

UNIVERSITE DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1928 - 1929 — N° 35

LA CURE D'EXERCICE

ENVISAGÉE COMME PROCÉDÉ DE TRAITEMENT DES MALADIES

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le Mercredi 19 Décembre 1928

PAR

Gabriel-Gustave-Clément-Noël-Roch SEMPÉ

Né à TARBES (Hautes-Pyrénées), le 2 Avril 1901

Examineurs de la Thèse	{	MM. CARLES, professeur	<i>Président.</i>
		DUPÉRIÉ, professeur	<i>Juges.</i>
		CREYX, agrégé	
		PIÉCHAUD, agrégé	

BORDEAUX

Imprimerie Victor CAMBETTE

91, Cours de la Marne, 91

1928

UNIVERSITE DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1928 - 1929 — N° 35

LA CURE D'EXERCICE

ENVISAGÉE COMME PROCÉDÉ DE TRAITEMENT DES MALADIES

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le Mercredi 19 Décembre 1928

PAR

Gabriel-Gustave-Clément-Noël-Roch SEMPÉ

Né à **TARBES** (Hautes-Pyrénées), le 2 Avril 1901

Examineurs de la Thèse	{	MM. CARLES, professeur	<i>Président.</i>
		DUPÉRIÉ, professeur	} <i>Juges.</i>
		CREYX, agrégé	
		PIÉCHAUD, agrégé	

BORDEAUX
Imprimerie Victor C A M B E T T E
91, Cours de la Marne, 91

1928

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

M. SIGALAS..... Doyen.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. LANELONGUE, BADAL, POUSSEON, MOURE, PRINCETEAU.
W. DUBREUILH, RIVIÈRE, BARTHE, LE DANTEC.

PROFESSEURS :

MM.

Clinique médicale..... } VERGER.
CASSAËT.
Clinique chirurgicale..... } CHAVANNAZ.
BÉGOVIN.
Pathologie et thérapeutique générales..... CARLES.
Clinique d'accouchements..... ANDÉRODIAS.
Anatomie pathologique et microscopie clinique... SABRAZÈS.
Anatomie..... VILLEMEN.
Anatomie générale et histologie... G. DUBREUIL.
Physiologie..... PACHON.
Hygiène..... AUCHE.
Médecine légale et déontologie... LANDE.
Electroradiologie et clin. d'électricité médicale... RÉCHOU.
Chimie..... CHELLE.
Botanique et matière médicale... BEILLE.
Pharmacie..... DUPOUY.

MM.

Zoologie et parasitologie..... MANDOUL.
Médecine expérimentale..... MAURIAC.
Clinique ophtalmologique..... TEULIÈRES.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie... ROCHER.
Clinique gynécologique..... GUYOT.
Clinique médicale des maladies des enfants... CRUCHET.
Chimie biologique et médicale..... DENIGÈS.
Physique médicale et pharmaceutique..... SIGALAS.
Médéc. coloniale et clinique des malad. exotiques... BONNIN.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques... PETGES.
Clinique des maladies des voies urinaires... DUVERGEY.
Clinique des maladies nerveuses et mentales... ABADIE.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie... PORTMANN.
Toxicologie et hygiène appliquée... LABAT.
Hydrologie thérapeutique et climatologie..... SELLIER.

MM. DELAUNAY (Physiologie).

MICHELEAU, LEURET, DUPÉRIÉ (Médecine générale).



AGRÉGÉS EN EXERCICE :

MM.

Anatomie..... DUBECQ.
Histologie..... LACOSTE.
Anatomie pathologique..... MURATET.
Parasitologie et sciences naturelles..... R. SIGALAS.
Médecine générale..... { CREYX.
N.
AUBERTIN.
DAMADE.
PIÉCHAUD.

MM.

Maladies mentales..... PERRENS.
PAPIN.
Chirurgie générale..... } JEANNENEY
CHARRIER.
LOUBAT.
Obstétrique..... } PÉRY.
FAUGÈRE.
Ophtalmologie..... BEAUVIEUX.
Dermatologie et syphiligraphie... JOULIA.
Pharmacie..... GOLSE.

COURS COMPLEMENTAIRES

MM.

Clinique dentaire..... CAVALIÉ.
Médecine opératoire..... PAPIN.
Accouchements..... FAUGÈRE.
Ophtalmologie..... CABANNES.

MM.

Puériculture..... N.
Démonstrations et Préparations pharmaceutiques... N.
Pharmacie chimique..... GOLSE.
Zoologie et Parasitologie..... R. SIGALAS.

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes... N.

Cours complémentaire annexe. — Prothèse et rééducation professionnelle..... GOURDON.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE
DE MON ARRIÈRE GRAND-PÈRE JOSEPH DIMBARRE

DOCTEUR EN MÉDECINE

A LA MÉMOIRE
DE MON GRAND-PÈRE ULYSSE SEMPÉ

DOCTEUR EN MÉDECINE

A LA MÉMOIRE
DE MON GRAND-ONCLE CHÉRI SEMPÉ

DOCTEUR EN MÉDECINE

A MON PÈRE PAUL SEMPÉ

DOCTEUR EN MÉDECINE

A MA MÈRE

A MES PARENTS

A MONSIEUR LE DOCTEUR MAURICE BOIGEY

A MES AMIS

AU BORDEAUX-ÉTUDIANTS-CLUB

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR JACQUES CARLES

PROFESSEUR DE PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE GÉNÉRALES

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX

MÉDECIN DES HÔPITAUX

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de ma vive reconnaissance pour le grand honneur qu'il me fait en acceptant de présider cette thèse.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

LA CURE D'EXERCICE

ENVISAGÉE COMME PROCÉDÉ DE TRAITEMENT DES MALADIES

Le mouvement est l'âme de la nature.

(Chirurgien-Major TISSOT, 1780).

*L'exercice du corps est utile, à condition
d'être subordonné à la médecine.*

(Antonio SCENIO, 1565).

HISTORIQUE

Au début de notre travail, il nous a paru bon de retrouver dans le passé une conception qui nous est chère. Nous avons puisé dans nos recherches un encouragement, et dans l'intimité des maîtres nous avons reçu une leçon de modestie.

Dans les temps les plus reculés, la science naissante dut songer, pour lutter contre la maladie, à ce qu'il y avait de plus simple. Ainsi, l'exercice fut intentionnellement pratiqué pour combattre l'état morbide.

C'est en Chine que la gymnastique fut en premier lieu envisagée d'une façon scientifique, comme procédé de thérapeutique. L'empereur Yun-Kang-Chi faisait faire chaque jour l'exercice à ses soldats pour éviter les maladies occasionnées par des pluies presque continuelles. Il inventa même les danses appelées grandes-tournantes pour combattre les fièvres. Mais c'est vers l'an 2698 avant notre ère que la médication nouvelle atteignit son plus grand degré

de perfectionnement sous le règne de Hoang-Ti. Le Kong-Fou fut alors créé. On crut longtemps que ce n'était autre chose que notre magnétisme exercé par les prêtres de Tao-Tsé qui ne valent mieux que chez nous, les exploiters de la crédulité publique. Mais le Père Amiot, missionnaire en Chine, initié au Kong-Fou par un néophyte qui l'avait pratiqué, s'est chargé de nous l'apprendre dans un excellent mémoire publié en 1779 et qui se trouve inséré dans le tome quatrième de l'extrait des œuvres concernant l'histoire, les sciences, les arts, les mœurs des Chinois par les missionnaires de Pékin.

Le Kong-Fou (Kong : *art* et Fou : *homme*), pratique très ancienne, était originellement exercée avec conscience par les prêtres du Tao. Il ne tarda pas à être entouré de mystères et de superstitions par les bonzes. Les exercices de cette gymnastique médicale sont de deux sortes : ceux de « posture » et ceux de « respiration ». Ainsi parle le Père Amiot : « Nous ne craignons pas de le dire, en réunissant toutes les positions et attitudes des comédiens, des danseurs, des sauteurs et des figures académiques, on n'aurait pas la moitié de celles qu'ont imaginé les Tao-Sé. Il y a trois manières de respirer. La première par la bouche, la deuxième par le nez, dans la troisième l'inspiration se fait par le nez et l'expiration se fait par la bouche. Dans ces trois manières de respirer, tantôt c'est l'inspiration qui est précipitée, filée, pleine ou éteinte, tantôt c'est l'expiration, tantôt aussi elles le sont l'une et l'autre. On respire par sifflement, par haleinée, par sauts, par répétition, par attraction ». Et le missionnaire de conclure en disant : « Les détails où nous venons d'entrer supposés, nous disons que le Kong-Fou consiste dans une certaine posture en laquelle on se tient quelque temps en respirant de quelque une des manières dont nous avons parlé. L'art doit les choisir et les combiner, les varier et les faire répéter selon la maladie qu'il s'agit de guérir ». Suivent vingt gravures d'attitudes avec l'énumération des maladies qu'elles gué-

rissent et quelques conceptions physiologiques chinoises que nous reproduisons. « Il est certain que le cœur est le premier organe de la circulation et la force qu'il a pour la produire et la conserver est une des grandes merveilles de la nature. Le mouvement établit l'équilibre de la circulation; pratiqué de certaines manières, il augmente ou diminue deux obstacles de la circulation : la pesanteur et le frottement.

» La respiration change la composition et la proportion des principes du sang et agit sur les sécrétions. La respiration est le balancier qui entretient le mouvement de composition du sang. » Un art du mouvement si poussé, de telles données ne sont pas sans nous étonner. Nous ne pouvons ménager notre admiration envers les prêtres-médecins chinois qui entrevirent et formulèrent en un temps si lointain de tels éléments de physiologie et de thérapeutique. Il existe encore d'autres écrits témoins de leurs préoccupations médicales. Dans une encyclopédie en soixante-quatre volumes de la fin du xvi^e siècle sous le titre de San-Tsai-Tou-Hoeï, on trouve une collection de gravures sur bois représentant des figures anatomiques et des exercices gymnastiques avec un texte explicatif. Il nous est donc permis de croire qu'ils possédèrent aussi quelques traités de gymnastique médicale. »

Chez les Indous, une caste de prêtres possédait seule les livres qui donnent la description de cette science qui comprend : l'art de retenir sa respiration, le bain de sable, certains mouvements, la percussion, le massage, la friction et les onctions sur la peau. Ces procédés furent fréquemment employés comme moyens d'hygiène.

En Grèce, ce n'est que vers la 88^e Olympiade que deux palestrophylax, Iccus, de Tarente, et Hérodicus, de Sélivrée, contribuèrent à unir étroitement la médecine et l'exercice physique. Iccus s'attacha de préférence à corriger le régime des athlètes, à les habituer à une plus grande sobriété, vertu dont il était lui-même le modèle parfait.

Hérodicus vivait à Athènes peu de temps avant la guerre du Péloponèse. Platon rapporte qu'il était non seulement sophiste mais encore gymnasiarque. Il jouissait, nous dit-il, d'une très faible santé, et il essaya de contribuer à son rétablissement par les exercices du stade. Il réussit au-delà de ses désirs et parvint jusqu'à une extrême vieillesse. Il fit part de sa méthode et contribua à prolonger les jours d'un grand nombre d'infirmes et de délicats. Si l'on prend à la lettre le récit de Platon, il abusa beaucoup de sa gymnastique. Hippocrate, son élève, est d'accord en cela avec Platon. Le « père de la Médecine », qui fonda la méthode d'observation en matière médicale, devait faire de l'exercice la base de sa diététique.

Polybe, gendre et disciple d'Hippocrate (440 avant J. C.), Dioclès, Praxagore, Philotime, Erosistrate, Hérophile et Théon marchèrent dans la même voie que leur maître et furent comme lui très grands partisans du mouvement dont ils vantèrent les bons effets dans leurs écrits.

L'épicurien Asclépiade, de Bythinie (mort en 96 avant J. C.), l'adversaire de la méthode d'Hippocrate et de l'expectation, prescrivait des remèdes faciles et agréables. Il vantait particulièrement les frictions, le mouvement dans un lit suspendu, l'exercice sur l'eau ou dans une voiture et les bains. Il ne négligeait pas le chant, le rire et la déclamation. Titus Aufidus marcha sur ses traces. Il ordonna les frictions pour la pleurésie, la flagellation pour la mélancolie. Son plus célèbre élève fut Thémison, le fondateur de l'Ecole Méthodique. Un exercice lui paraissait salubre dans un grand nombre de maladies aiguës. Contre la goutte il conseillait l'équitation. Après avoir fait courir douze stades aux hydropiques il pratiquait la ponction. Cornélius Celse, que l'on surnomma le Cicéron de la médecine, qui fut secrétaire particulier de Tibère, nous a laissé un grand nombre d'écrits dans un style de la plus grande pureté. Il apprécia les méthodes anciennes, recommanda l'exercice et les bains, la course, la marche prolongée pour les affections

chroniques. Soranus, Dioscoride, Pline l'ancien, Pline le jeune, Plutarque, Aulu-Gelle, nous prouvent par leurs œuvres combien la gymnastique occupait une grande place dans la thérapeutique du temps.

Cassius, l'iatriasophiste qui vivait au premier siècle de notre ère, reconnaît les avantages de l'exercice modéré et explique fort ingénieusement les suites d'un exercice outré. Hérodote, l'élève d'Agathinus, médecin à Rome, recommandait l'équitation en particulier. Galien, de Pergame, médecin du ferme empereur Commode, nous a laissé un excellent traité de l'exercice au point de vue médical.

Il pratiquait d'ailleurs les jeux du stade et s'était fait une luxation claviculo-sus-acromiale en se livrant à la lutte. Comme Hippocrate, il a blâmé ceux qui se livraient à un exercice continuel. Il fit maigrir un individu chargé d'embonpoint en lui prescrivant de courir tous les matins jusqu'à ce qu'il fut baigné de sueur. Oribase, l'ami et le médecin de l'empereur Julien, fit, à la demande de ce dernier, des extraits de tous les ouvrages de médecine publiés par les anciens, qu'il divisa en soixante-dix volumes. Il a consacré à la gymnastique un livre tout entier qui résume très bien l'état de cet art au point de vue médical à cette époque.

Après Oribase, la gymnastique médicale commence à périlcliter. Pendant une période de douze cents ans, qui sépare le siècle d'Oribase de celui de Mercurialis, on ne trouve que ça et là quelques écrits qui ne font que reproduire presque textuellement les anciens traités et s'efforcent par là de remédier à la chute de cet art. Aussi une courte énumération suffit à combler cette lacune.

Vers 540 après J. C., Actius d'Amède, en Mésopotamie, médecin de la Cour de Constantinople, suivit la même marche qu'Oribase. Dans le même temps que lui vivait Alexandre de Trallès, grand partisan du mouvement. En l'an 680 après J. C., Paul d'Egine rédigea un ouvrage modestement intitulé : « Extraits des anciens ouvrages sur la

médecine ». On y trouve, en effet, des chapitres copiés littéralement de Galien, d'Altius et d'Oribase. Il défend la course à ceux qui sont sujets aux hernies. Rhazès, médecin arabe né à Ray, ville de l'Irak, mort en 923 après J. C., suivit la méthode d'Hippocrate et de Galien et a extrait beaucoup de passages des œuvres d'Oribase.

A la fin du x^e siècle et au commencement du xi^e, Avicennes, pour la rédaction de son grand ouvrage le « Canon », se servit des travaux de Galien, d'Altius et d'Aristote. Averrhoès, autre médecin arabe de Cordoue qui vécut au xii^e siècle, rédigea ses ouvrages d'après Aristote, Galien et Platon. Dans le troisième livre de la « Méthode de l'art de guérir » de Jean Actuarius, qui exerça la médecine vers la fin du xiii^e siècle à Constantinople, on trouve quelques renseignements sur l'usage des bains et de l'exercice. Du xiii^e siècle au xvi^e siècle la gymnastique fut oubliée tout à fait, et ce ne fut qu'à la fin de cette époque que parut une longue suite d'auteurs qui firent de puissants efforts pour sa réédification.

Le xvi^e siècle, qui fut l'époque de la rénovation des sciences et des belles lettres, fut aussi celui où l'on essaya de tirer de l'oubli le procédé de thérapeutique par le mouvement. Les médecins qui ont écrit sur ce sujet pendant les trois siècles qui suivent se contentèrent de scruter les ouvrages anciens, d'en extraire ce qui leur parut le meilleur et de rajeunir les vieilles théories par les leurs, plus nouvelles à la vérité mais aussi souvent fausses. Cependant, ils occupent une place dans cet historique car ils ont préparé les voies et leurs écrits ont servi à poser les bases de la gymnastique actuelle.

A la fin du xv^e siècle, Antoine Gazi, de Padoue, persuadé de l'utilité de l'exercice qu'il aurait médité dans les ouvrages anciens, essaya de le faire revivre. L'hygiéniste italien Louis Cornaro ayant ruiné sa santé par des excès, s'était vu attaqué vers quarante ans par un grand nombre d'infirmités. Il s'astreignit à un sévère régime et pratiqua des

exercices modérés. Il mourut centenaire en 1566. Nous avons de lui des ouvrages où il préconise les bons effets de sa diététique. Léonard Lessus, célèbre jésuite qui vivait au xvr^e siècle, frappé de l'exemple de Cornaro, publia un livre tendant à démontrer les bienfaits du régime et de l'exercice qu'il termina par la liste des hommes bien portants connus, que leur sobriété et leur vie active avait fait arriver à un âge très avancé. Ces ouvrages furent le signal de la réaction qui s'opéra pour la rénovation de la gymnastique. Mais, comme il est plus facile d'imiter que de créer, on commença par scruter tous les auteurs anciens et on publia plusieurs études où l'on décrivit longuement et minutieusement la manière dont ils exerçaient. Nous citerons les noms de ces auteurs. André Vésale, qui pratiqua la dissection malgré les persécutions au début du xvr^e siècle, bouleversa la science médicale et lui donna des bases plus solides. A partir de cette époque, on chercha à expliquer rationnellement les divers effets que produit l'exercice. Jean Canape, médecin de François-I^{er}, écrivait en français un livre où il traita du mouvement et du repos appliqué à l'hygiène. Fusch, professeur à l'Université de Tubingune, de 1535 à 1566, fit paraître un ouvrage sur les avantages du mouvement et du repos. En 1567, par ordre du roi Henri II, Duchoux publia un traité sur la gymnastique médicale et les bains. En 1573, Mercurialis, médecin à Milan, fait comte par l'empereur Maximilien II d'Autriche qu'il avait guéri, publia un excellent livre intitulé « *De Arte Gymnastica libri sex* ». On peut, parmi les productions de ce genre, placer cette œuvre au premier rang. Les trois derniers livres traitent particulièrement des effets des exercices et de leur utilité pour fortifier le corps et conserver la santé. Il est difficile de montrer plus d'érudition et de jugement. Haller lui fait bien des reproches, mais cet ouvrage mérite toute notre attention car non seulement il est instructif et complet au point de vue de la gymnastique ancienne, mais encore, si on l'applique à la médecine, on y

trouve sur la physiologie et la pathologie de nouveaux préceptes. En 1575, Ambroise Paré, médecin de Charles IX et de Henri III, père de la chirurgie française, avait compris toute l'importance que l'on pourrait tirer de la gymnastique. Aussi il consacra un des plus longs chapitres de son ouvrage à l'exercice, au repos et aux frictions. En 1583, Paracelse dit que le mouvement est indispensable pour bien se porter. Timothy Bright, de Cambridge, publie deux ouvrages traitant de cette même matière. En 1590 paraît le livre de Saint-Jory intitulé : « De l'exercice considéré au point de vue hygiénique ». En 1595, Faber de Saint-Jory, dans son *Agnosticon*, nous donne la description des divers exercices en usage chez les anciens. En 1608, Joseph Duchesne, médecin d'Henri IV, publia un traité sur les « Exercices des anciens considérés au point de vue hygiénique et thérapeutique ». En 1615, Guyon, dans son livre intitulé « Miroir de la Beauté », nous dit que le mouvement, les frictions, les lotions et les bains sont indispensables pour l'entretien de la santé. En résumé, le xvi^e siècle avait simplement constaté l'état général de la gymnastique et ses applications chez les anciens. On se contentait de faire des vœux pour le renouvellement de cet art.

Avec le xvii^e siècle commence une autre série d'études, un nouveau courant d'idées. Sanctorius, Harvey et Borelli, trois grands médecins de ce siècle, ont puissamment contribué par leurs découvertes au progrès de la science du mouvement. Sanctorius, né à Capo d'Istria, en 1561, essaya de calculer la respiration cutanée, de montrer l'influence qu'elle exerce sur l'état de santé et de maladie. Il dit que la transpiration peut être augmentée ou diminuée par les mouvements et les déjections. Son livre s'intitule : « *Ars de statica medica* ».

En 1610, Harvey découvre la circulation du sang, la plus brillante et la plus importante découverte qu'on ait jamais fait dans l'anatomie et la physiologie. Elle répand un jour nouveau sur l'une des principales fonctions du corps. Tou-

tes les anciennes théories, reconnues fausses, tombent dans l'oubli. Le physiologiste Borelli possédant à fond les mathématiques chercha à appliquer les lois de cette science aux phénomènes de la vie. Dans son livre : « *De motu animalium* », qui parut en 1660, il aborda le premier scientifiquement l'étude de la contraction musculaire et du vol des oiseaux. Il exagéra la force du cœur mais il fit une application très heureuse de la théorie des leviers aux mouvements des membres. Antoine Portius, qui pratiquait à Rome et à Naples en 1680, s'élève contre l'abus de la saignée. Il dit dans ses œuvres que la vraie pléthore se guérit plus certainement par la diète et les exercices violents. Bellini et Bagliani, élèves de Borelli, marchèrent sur les traces de leur maître. Vers la fin du xvii^e siècle vécut le grand Sydenham, qui publia un traité sur l'équitation. Il affirme que contre les coliques bilieuses il ne connaît aucun remède aussi efficace que l'équitation. L'exercice, disait-il, est le meilleur de tous les remèdes pour la goutte et la phtisie. Il rapporte l'exemple de Sethward, évêque de Salisbury, qu'il guérit complètement par l'équitation d'une hypocondrie invétérée qui avait résisté à une foule d'autres remèdes.

Parmi les auteurs qui nous ont laissé des ouvrages utiles sur la gymnastique médicale, on peut encore citer Alsted, Vonius, Vandale et Burette, qui se sont occupés de la gymnastique ancienne appliquée à l'éducation de la jeunesse. Locke, Reiz de Castro, Laurentin, Fabrice de Hilden, Van Hoorn, Merlet, Towin ont aussi disserté sur ce sujet.

Le xviii^e siècle devait faire justice de toutes les dissidences d'opinions médicales, présider à la véritable réédification de l'exercice physique et à sa mise en pratique. Sydenham, Fuller et Cheyne en Angleterre, Stahl et Hoffmann en Allemagne, Boërhaave en Hollande, Boinier de Sauvage et Tissot en France, créèrent des systèmes dans lesquels le mouvement était l'expression la plus immédiate de la vie. Ils reconnaissaient tous que l'exercice spécifiquement organisé peut rendre les plus grands services

pour l'éducation physique, la conservation de la santé et la guérison des maladies. L'élan une fois donné et les esprits portés vers cette étude, on ne tarda pas à créer des établissements où on alla s'exercer comme dans les temps anciens, mais ce fut en Allemagne que cet art fut remis principalement en vigueur, et Frédéric Hoffmann, qui vivait au début du XVIII^e siècle, fonda l'école mécano-dynamique. C'est d'après les principes mêmes de ce grand maître que l'école de gymnastique allemande a puisé ses lois. Hoffmann avait une grande confiance dans la puissance de la nature, aussi les exercices du corps, le mouvement, le repos, la diète, l'eau froide et les simples lois de l'hygiène forment-ils la partie principale de sa thérapeutique. « Le mouvement, disait-il, est la meilleure médication du corps. » Il intitula d'ailleurs son livre : « Du mouvement considéré comme la meilleure médecine du corps ». En 1733, Fuller nous donne sa « *Gymnastica medicina* ». Stahl, en 1679, publie : « *Disseratio de motu corporis humani* ». Berhaave nous donne un ouvrage sur « la mécanique rationnelle et la médecine ». Cheyne, en 1724, fait paraître son « *Essai sur la santé et sur les moyens de prolonger la vie* ». Il ne contient qu'un résumé des préceptes des anciens, mais en rapport avec les mœurs du temps. Nicolas Andry de Boisregard, qui le premier a donné les fondements de l'orthopédie, fut doyen de la Faculté de Paris de 1723 à 1741, publia : « *L'exercice modéré est-il le meilleur moyen de se conserver en santé* ». Boissier de Sauvage, de Montpellier, rédigea un mémoire en 1741 intitulé : « *De motuum vitalium causa* ». Il résuma les notions acquises sur la physiologie et y concilie les doctrines diverses de son époque. Tronchin, l'élève de Bœrhaave, qui exerçait la médecine à Paris en 1756, se borna à ordonner des frictions, à conseiller le mouvement, les longues promenades à pied, l'usage du vin et de la viande froide. Aussi, quoique très à la mode et fort connu, il se fit beaucoup d'ennemis à cause de son système qui choquait tous les préjugés médicaux

d'alors. Pour compléter cette nomenclature, on peut citer encore Quelmatz, Erpel, Malpigni, Winslow, Bœrner, Van Swiéten, Benigine, Lind, Duhamel, Poissonnier des Pierres, Neuci, Sabbathier. En 1780 parut le traité de « gymnastique médicinale et chirurgicale » de Tissot. Cet ouvrage, très bien écrit, est dicté par des idées aussi éclairées que philanthropiques. C'est peut-être à lui qu'il faut attribuer l'honneur de la révolution opérée dans cette partie de l'éducation physique de l'hygiène et de la thérapeutique. Du reste, il est probable que c'est dans cet écrit qu'ont été puisées les heureuses inspirations de Nachtigall au Danemark, de Gutsmuths et Salzmann en Saxe, de Clias à Berne, de Fellemborg en Suisse. En 1774, le prince Frédéric-Léopold d'Anpalt-Dessau fit bâtir une institution et un gymnase et en nomma Basedow directeur. Simon, de Strasbourg, y donna les premières leçons de 1776 à 1778, mais ne réussit pas par suite de mésintelligence et fut obligé de donner sa démission. Salzmann, nommé directeur de l'établissement en 1781, en sortit en 1784 pour fonder une institution à Scheffenthal. En 1803, deux auteurs, Amar et Jauffret, publièrent un ouvrage sur « l'utilité de la gymnastique pour la femme ». On leur reproche d'avoir copié Gutsmuths. Vieth donna un recueil encyclopédique des exercices de tous les peuples. Ce travail, par ses savantes recherches, est aussi curieux qu'utile. Avant de terminer cette liste, citons encore comme ayant illustré la fin de ce siècle Pestalozzi, surnommé le « Socrate de l'Helvétie », qui fit entrer le chant dans la gymnastique et combina avec intelligence dans son institution les exercices propres à éclairer l'esprit, à former le cœur et à fortifier le corps.

Avec le xix^e siècle, la thérapeutique par le mouvement va se constituer définitivement, des exercices seront formulés médicalement contre les maladies. En Suède, un homme attira l'attention et l'admiration de ses concitoyens. Il se nommait Pierre-Henri Lind (1776-1839). Après avoir étudié la théologie à Upsala, il fit un long séjour à Copenhague où

il suivit les leçons Nachteggall. Rentré dans son pays, il chercha à y introduire une gymnastique basée sur celle de Nachteggall et ayant pour but « la perfection physiologique et morale du citoyen » sans tenir compte de l'esthétisme. En 1805, Lind est nommé professeur de mythologie, d'histoire et d'escrime à l'université de Lund. Tout en professant, il étudie l'anatomie, la physiologie et les analyses de mouvement. Lind établit un système qui attira sur lui l'attention du gouvernement suédois. Bernadotte, roi de Suède, l'appelle en 1813 pour diriger l'Institut Royal de gymnastique de Stockholm. Lind n'a pas laissé de travaux. Ce sont ses élèves qui, après sa mort, exposèrent et développèrent sa méthode. Liedebek et Georgie détaillèrent ses principes dans « Les Fondements généraux de la gymnastique » parus en 1840, un an après la mort de Lind. Comme autres élèves nous citerons son fils Hjalmar, Branting, Torngreen Norlander, Zilow, Satherberg, Wide, le docteur G. Lander qui, en 1857, créa la mécanothérapie qu'il propagea par de bons traités ; le major Thure Brandt qui, en 1861, introduisit la gymnastique médicale dans la gynécologie. Le docteur Méding, en 1862, nous exposera à nouveau le système de Lind. En 1899, Hartelius publie son « Traitement des maladies par la gymnastique suédoise »,

En Allemagne, le prussien Ludwig Jahn (1778-1852) fonda sa méthode dans un but de régénération nationale après les désastres d'Iéna.

Dans son gymnase, le Turnplatz de Berlin, il enseigna une gymnastique brutale et violente. Sa formule était : « Vivre qui peut vivre ». Cette conception fut naturellement combattue par les médecins et les pédagogues de cette époque. Jahn, à la suite de troubles qui eurent lieu dans les gymnases, de l'assassinat du Conseiller d'Etat Kotzebue par le gymnase Sand, tomba en disgrâce et fut même condamné à deux ans d'arrêts de forteresse. En 1838, l'activité patriotique de Jahn fut reconnue par Frédéric-Guillaume IV qui lui décerna la croix de fer et le réhabilita. Jahn meurt en

1852, après avoir eu la joie d'assister à la réouverture des gymnases publics. Les principaux collaborateurs et élèves furent : Eiselen, qui fit toute la partie technique de la « Gymnastique allemande » ; Massmann, qui introduisit la gymnastique à Munich, Euler, Dürre ; le professeur Docteur Von Klumpp ; le professeur Johann Werner et le Docteur Frédéric Koch.

Citons aussi Spiess (1810-1852), qui a eu le grand mérite de s'opposer aux exercices violents de la méthode de Jahn et d'introduire dans son enseignement des exercices gradués d'une façon systématique.

En Angleterre, c'est le nom du clergyman Thomas Arnold qui paraît synthétiser le mouvement sportif dans la première moitié du xix^e siècle. Directeur du collège de Rugby, il ne nous a laissé que des sermons et des lettres où transparaît son désir de faire la part de la discipline et celle de la liberté dans l'éducation du jeune homme.

En Amérique, deux noms s'imposent à nous. C'est d'abord Horace Mann qui s'occupa de l'éducation populaire dans le Massachusetts, puis le docteur Luther Halsey Gulick qui sut orienter l'éducation physique dans les voies fécondes des applications biologiques.

Donc, à l'étranger, nous voyons que le mouvement qui se dessine en vue de rajeunir l'exercice physique répond en Suède à une préoccupation médicale. Zander ne disait-il pas : « Nous, médecins suédois, nous pourrions rendre par notre gymnastique ce que nous avons reçu de l'étranger dans d'autres branches de la médecine », tandis qu'en Allemagne les directives en sont nettement patriotiques et qu'en Angleterre et aux Etats-Unis on en veut faire une des branches de l'éducation générale.

Nous allons maintenant assister à l'établissement de la gymnastique en France. Dans le même temps que l'institut du mémorable Pestalozzi commençait à donner ses fruits, la gymnastique allait porter ses bienfaits en Espagne. Le Conseiller d'Etat Amoros fondait à Madrid un institut

auquel il donnait le nom de Pestalozzien. Le roi Charles IV, non content d'aider Amoros par des ressources pécuniaires, lui donna la preuve de la plus grande confiance en le chargeant de l'éducation de son dernier fils. Mais la révolution qui se fit en Espagne et les événements de 1815 amenèrent à Paris le fondateur de l'institut de Madrid. Plein de reconnaissance envers le pays qui l'adoptait comme citoyen, Amoros fonda chez nous le premier gymnase dans l'institution de Durban, rue d'Orléans. En 1818, le docteur Dally, organe d'une Commission, rendit un compte-rendu très favorable à la Société de Médecine de Paris au sujet de cet établissement. Le Gouvernement, témoin des succès obtenus dans cette nouvelle école, créa un « Gymnase normal civil et militaire » dans le parc de Grenelle, et en confia la direction au colonel Amoros. Trois collaborateurs de grand mérite secondèrent Amoros : ce furent le docteur Bégin, le chirurgien Vergier et le docteur Casimir Broussais, qui professèrent un cours de physiologie gymnastique. En 1830 parut le « Traité au manuel d'Education Physique gymnastique et morale » du colonel Amoros. Cette œuvre, en deux volumes, fut couronné par l'Institut et adopté par le Conseil supérieur de l'Instruction publique pour les écoles.

En 1816 parut le Traité élémentaire de gymnastique du suisse Clias. Quoique ce ne soit pas un ouvrage de médecine, Dally nous en donne une très bonne appréciation. Il disait dans le rapport qu'il en fit à la Société de Médecine de Paris « que cet art peut seul fournir le moyen d'arrêter la détériorisation des classes pauvres dans les grandes villes et qu'en étendant et en généralisant le plus possible l'emploi de la gymnastique dans l'éducation du peuple on le dotera de forces musculaires qui en assureront son existence et contribueront à son aisance et, par suite, à sa moralité ». Husson propose d'employer la gymnastique de Clias non seulement dans les écoles mais encore dans les collèges royaux. En 1877, le docteur Thierry, dans son rapport fait au Comité central de l'instruction primaire, s'élève

avec juste raison sur ce que l'on a trop négligé l'éducation physique pour ne donner aux jeunes gens que des connaissances qui souvent ne leur servent guère.

En 1838, une Commission militaire fut réunie pour rédiger un règlement de gymnastique qui d'ailleurs ne fut jamais publié. Nouvelles Commissions en 1845 et 1846 pour résoudre le problème de l'éducation physique dans les écoles, qui n'aboutissent pas. Le 22 juin 1852 est créée l'Ecole de gymnastique de Joinville-le-Pont qui pendant de nombreuses années conservera la tradition d'Amoros. Le côté médical et thérapeutique de la gymnastique est encore bien obscur. Cependant, tous les médecins sont convaincus à ce moment que certaines affections sont curables par un exercice médical et approprié. En 1827, la gymnastique joue un rôle pour la première fois : Lomet-Lassure guérit une jeune fille de la chorée en la faisant sauter à la corde. En 1855, Blache, dans son Mémoire sur le « Traitement gymnastique de la chorée », nous rapporta 102 guérisons en trente-neuf jours (terme moyen) sur 108 cas traités. Nous citerons maintenant une série de travaux de médecins s'étant intéressés au rapprochement de l'exercice physique et de la thérapeutique. En 1810, Hervey parla de l'influence de la gymnastique dans le traitement des maladies.

En 1815, Robert (de Strasbourg) soutint sa thèse sur le sujet suivant : « Dissertation sur la gymnastique médicale ». Michelin, en 1819, nous donna un livre sur « la gymnastique et sur quelques-unes de ses applications en médecine ». Trois ans plus tard, le Docteur Londe nous exposa quelques théories sur le mouvement, quelques extraits d'auteurs anciens et un excellent article sur les exercices auxquels on doit se livrer dans les divers âges de la vie et selon son tempérament. Crouillebois fait paraître sa gymnastique médicale. En 1830, de Pimparey rédige sa thèse qu'il intitule : « Essai sur les avantages de la gymnastique pour l'éducation physique et morale des jeunes gens », travail fait avec soin qui brille surtout par sa clarté. Il y

joignit sept observations de guérisons obtenues par l'exercice. Il termina son ouvrage par quelques considérations morales sur les avantages de la gymnastiques pour l'éducation. « Elle nous rend, disait-il, intelligents, courageux et honnêtes ». En 1854, Heiser, professeur de gymnastique médicale à l'hôpital civil et aux écoles communales de Strasbourg, traite de la « Gymnastique raisonnée au point de vue orthopédique, hygiénique et médical ». L'auteur, qui n'est pas médecin, nous donne cependant un des meilleurs ouvrages parus jusqu'à ce jour sur la matière. La même année paraît la « Cinésiologie » de Dally, livre un peu confus. En 1855, Lassègue traite « De la gymnastique médicale ». En 1856, Schreber donna la description de quarante-cinq mouvements avec beaucoup de clarté et essaya de déterminer l'action physiologique qui a lieu dans l'économie grâce à ses préceptes. En 1858, Bouvier publie ses leçons cliniques sur les maladies chroniques de l'appareil locomoteur; il préconise la gymnastique de Lind dans le rachitisme et dans la scoliose. L'année suivante, pour son doctorat, le fils Dally intitule son travail : « Plan d'une thérapeutique par le mouvement fonctionnel » qui est un estimable mémoire. En 1859, Defrance soutint une thèse assez remarquable sur l'entraînement. A la même époque, Bouchardat consacre lui aussi, dans son supplément à l'annuaire pour 1861, un article sur l'entraînement : « Je crois, dit-il, qu'il en surgira des découvertes aussi stables qu'inattendues qui nous permettront de consolider et de perfectionner des santés avec autant de certitude qu'on peut en espérer lorsqu'il s'agit d'un être vivant ». Il propose d'appliquer l'entraînement des pugilistes au traitement de la chorée, de l'épilepsie et de l'hystérie. Il en fait une méthode curative dans les maladies telles que les misères physiologiques, la glycosurie, l'albuminurie, la scrofule. A Paris, Berthier parla, dans sa thèse, en 1862, « De l'exercice musculaire comme moyen thérapeutique ». Jaquemet, en 1867, publia chez les Baillières un volume

sur « l'Entraînement chez l'homme au point de vue physiologique, prophylactique et curatif. Zylinski, de Montpellier, traite dans sa thèse de « l'Exercice considéré comme moyen thérapeutique ».

Nous arrivons à l'époque des grandes découvertes en physiologie. Claude Bernard, Duchesne (de Boulogne), Marey, Chauveau, nous donnent des études exactes sur le muscle, sur son rôle dans l'organisme. Mais ils se limitent exclusivement à la théorie. Leurs efforts restent stériles au point de vue utilitaire car les tendances de la médecine d'alors, enfermée dans un étroit mode thérapeutique où les agents physiques entraient à peine, ne permettaient pas de dégager du dogme, des vérités par trop réactionnaires.

Au commencement de ce siècle, le nombre des médecins qui s'intéressent à la culture physique est chaque jour de plus en plus grand. Au premier rang de cette phalange de précurseurs, il faut placer le regretté docteur Lagrange et le docteur Ch. Tissié. En 1888, paraît la « Physiologie des exercices du corps » du docteur Lagrange, qui fait exécuter un pas réel aux sports en les analysant physiologiquement et pathologiquement d'après les connaissances modernes. Mais c'est surtout son livre, intitulé : « La médication par l'exercice », qui paraît en 1893, qui est une très grande nouveauté. Deux nouvelles éditions ont été tirées de cet important travail. Le docteur Lagrange, véritable organisateur de l'éducation physique médicale, nous a aussi donné un volume sur les « affections cardiaques et l'hygiène de l'exercice » et des études sur « l'exercice chez les adultes, chez les enfants et chez les jeunes gens ». Le docteur Tissié est le défenseur de la gymnastique suédoise en France. Il se dévoue depuis trente années à la cause de l'éducation physique. En 1919, a paru son livre sur « l'Education Physique et la race ». Il était déjà l'auteur de « Fatigue et entraînement » et du « Précis de Gymnastique rationnelle ».

Le docteur Cœrtel, de Munich, s'est fait une grande répu-

tation en traitant l'arythmie cardiaque, la dyspnée d'effort par des exercices progressifs de marche en terrain accidenté. H.-S. Frenkel, médecin suisse, a inventé la « thérapie par les exercices compensateurs », méthode de traitement des affections, dans lesquelles la coordination musculaire des mouvements fait défaut (ataxie locomotrice, chorée, etc...) P. de Champtassin s'occupe également d'éducation physique et défend la gymnastique française contre la suédoise. Kellgreen, de Londres, et son élève Cyriac, ont érigé en méthode l'emploi de la « Kinesithérapie » dans les affections aiguës soit comme traitement spécial, soit comme adjuvant. En 1912, les docteurs Durey, Hirschberg, Leroy, Memara, Rosenthal, Stapfer-Wetterwald, Ehander, collaborèrent à un très complet « Manuel pratique de kinésithérapie ».

La vieille gymnastique amorosienne a aussi évolué et a donné naissance à deux nouvelles méthodes : celle de Démeny et celle de Hébert. Dans plusieurs volumes, dont les principaux sont : « Bases de l'éducation physique, mécanisme des mouvements » ; « Cours théorique et pratique d'éducation physique », G. Démeny a décrit ses recherches scientifiques dont plusieurs avec collaboration du professeur Marey ; cette nouvelle méthode est très rationnelle et surtout basée sur nos notions scientifiques modernes. Le lieutenant de vaisseau G. Hébert, directeur de l'enseignement des exercices physiques dans la Marine française et ancien directeur sportif du Collège d'athlètes de Reims, est le créateur et l'instigateur d'une nouvelle méthode dénommée « naturelle » ou « gymnastique utilitaire », dans laquelle on reconnaît les préceptes de Démeny et dont le principe est le développement physique par la seule utilisation des moyens de locomotion, de travail, de dépense, moyens uniquement utilitaires. Soit la marche, la course, le saut, le grimper, le lever, le lancer, la défense naturelle par la boxe et par la lutte et la natation.

Jacques Dalcroze, suisse d'origine, est le créateur d'une

« gymnastique rythmique ». J.-P. Miller est l'auteur de « Mon système en 15 minutes d'entraînement pour la santé ».

Nous allons, en terminant, passer en revue les principales productions des dernières données et souligner les efforts incessants des médecins pour imposer la cure d'exercice dans le traitement des maladies.

En 1913, paraît la « Culture physique et cure d'exercice (myothérapie) » du docteur F. Heckel, de Paris. Le docteur Heckel avait organisé un service médical de physiothérapie au collège d'athlètes de Reims dont il était le médecin directeur. Il met en relief, dans son ouvrage, l'importance de la fonction « neuro-musculaire ». Il associe, pour chaque cas pathologique, la cure physique dosée à une diététique raisonnée. Les recherches sont à la fois d'un très grand intérêt médical et sportif. Nous avons déjà de lui un livre sur les « Grandes et petites obésités — Cure radicale ». Le docteur Ruffier s'attache surtout au traitement des affections gastro-intestinales par la gymnastique abdominale. Il nous a donné des études sur la scoliose et sur son traitement et des préceptes de gymnastique respiratoire.

En 1923 paraissait le « Manuel Scientifique d'Education Physique » du docteur M. Boigey, qui était alors médecin-chef à l'Ecole supérieure d'éducation physique militaire de Joinville-le-Pont. Ce livre était le fruit d'un long labeur et de savantes recherches. En 1927, le docteur Boigey écrivait « la Physiologie de la culture physique et des sports ».

Depuis cette époque, le docteur Boigey, qui est aujourd'hui directeur de l'établissement thermal et de la cure d'exercice de Vittel, dont l'activité est remarquable, se consacre à la conception qui lui est chère : la cure d'exercice est une des meilleures thérapeutiques. Ses recherches physiologiques l'ont amené à des conclusions et à des données qu'il veut bien communiquer aux diverses revues médicales françaises. Le docteur Boigey vient de publier « Le Livre de la cinquantaine ».

Le docteur Kounindji, qui avait rédigé en 1922 un « Précis de kinésithérapie », se consacre aussi très spécialement à la même question.

Les docteurs Lamy, Millischer, Noir, P. Carnot, R. Glenard, Røederer, Thooris, Trèves, Vermeulen, s'intéressent très vivement à la culture physique envisagée comme moyen de thérapeutique ; leurs écrits et leurs articles dans les journaux de médecine français font foi de leurs préoccupations.

Il est nécessaire d'ajouter à ces noms ceux des professeurs Pachon et Sabrazès et ceux des docteurs Bellot, Trèves, Mathieu, Bedet, Loubatie, Bellin du Côteau, Louis Merklen, Binet, Latarjet, Chailly-Bert, Richard, Widman, Diffre, Piedallu, Ledent, Garrelon, Gommaërts qui se sont attachés à résoudre les problèmes très divers que pose en hygiène et en physiologie la pratique des exercices physiques.

Effets physiologiques et thérapeutiques de l'exercice musculaire.

Le premier des effets de l'exercice physique est de faire apparaître et de renforcer l'état de solidarité et d'association dans lequel se trouvent placées les parties du corps. Le moindre mouvement met en jeu un grand nombre de rouages.

Docteur M. BOIGEY.

Nous nous proposons d'envisager une thérapeutique basée sur la mise en fonction systématique des muscles. C'est donc dans l'exercice physique que nous voulons voir un moyen de traitement de diverses maladies. Avant d'arriver à la modalité du mouvement que nous voulons prescrire et au terme de notre étude qui est l'application de notre médication dans certains cas pathologiques, nous nous étendrons sur les propriétés physiologiques et thérapeutiques du travail musculaire.

Nous faisons du muscle un organe *noble*. Peut-être perd-on trop souvent de vue ses fonctions éminemment élevées pour ne lui octroyer que le modeste rôle d'appareil périphérique moteur. Qu'il nous soit permis de rappeler la place qu'il occupe dans le complexe physiologique. Le muscle a des fonctions motrices, statiques, dynamiques, toniques, cinesthésiques, baresthésiques, sensorielles, circulatoires, respiratoires, thermogènes, glycogéniques, glycolytiques, adipolytiques, endocriniques et même psychiques ; Binet n'a-t-il pas dit : « nous pensons avec nos muscles ».

Nous allons envisager certains de ces rôles physiologiques qui semblent plus spécialement avoir une valeur favorisant la compréhension de notre thérapeutique. Lorsque, par l'exercice, la fibre musculaire entre en contraction, le phénomène ne reste pas limité à cette action périphérique

locale. L'acte musculaire réagit sur tout l'organisme immédiatement par des associations fonctionnelles que nous allons énumérer dans l'ordre où elles se produisent.

Action circulatoire de la contraction musculaire.

Une sorte d'aspiration sanguine a lieu dans le muscle qui se contracte. Ses fibres reçoivent un apport artériel plus important et dégagent plus de sang veineux. Pendant sa période active, le muscle agit mécaniquement sur les veines circumvoisines et les capillaires qu'il comprime et dont il fait progresser le contenu. Le muscle en travail est donc un véritable cœur périphérique veineux qui aide à la circulation de retour. Il y a régularisation de la pression artérielle, baisse de la pression veineuse diastolique. En somme l'effort du myocarde se trouve ménagé.

Phénomènes de calorification et thermogenèse.

Une plus grande quantité de sang apporte au sein du muscle une plus grande quantité d'oxygène et, par contre-coup, se produit un plus grand dégagement d'acide carbonique, dernier terme de l'oxydation. Ses effets chimiques sont liés à l'augmentation de température du muscle. L'immense majorité des combustions organiques d'où procède la chaleur dégagée sont des oxydations. Ces phénomènes observés dans le muscle en travail ne sont que l'amplification des actes normaux qui s'effectuent même à l'état de repos, et la chaleur animale n'est pas autre chose qu'une des formes sous laquelle se manifeste l'énergie métabolique.

Respiration interne des tissus.

L'exaltation des fonctions respiratoires du poumon a pour corollaire immédiat une excitation de la fonction respiratoire cellulaire. C'est dans le dernier terme de l'analyse anatomique du corps vivant que l'oxygène apporté au sang artériel au niveau du lobule pulmonaire pour l'acte mécanique de la respiration, trouve son emploi. C'est là que

se produisent les oxydations du carbone et de l'hydrogène. Bien que ces échanges gazeux, cette sorte de respiration des tissus existent dans la totalité du territoire organique, c'est assurément le tissu musculaire qui accapare le plus d'oxygène et dégage le plus d'acide carbonique. L'action musculaire qui demande une suroxygénation du sang a comme résultat indirect d'alimenter en oxygène dans des proportions plus grandes qu'à l'état d'immobilité tous les tissus de l'organisme, et cela dans la même unité de temps.

Fonctions glycolytiques et adipolytiques.

L'organisme doit fournir pour la combustion plus active des éléments énergétiques plus abondants et consommer en quantité les réserves empruntées à son alimentation. Tous les matériaux tels que le glycogène et les graisses qui contiennent du carbone vont servir à cette oxydation. Le glycogène est détruit par la contraction et donne une grande part de la chaleur dégagée par l'organisme, de l'acide carbonique et de l'eau entraînée comme élément d'excès par la veine efférente. Le muscle en travail cherche à conserver sa teneur normale en glycogène et épuise de préférence celui que lui apporte le sang, qui vient directement du foie. De là on peut conclure à la synergie musculo-hépatique. Il doit aussi emprunter au sang une quantité importante d'albumine pour reconstituer la partie de son protoplasma qui est détruite pendant son travail. La graisse, qui contient 75 % de carbone, sera aussi consommée car le muscle utilise pour sa contraction la plus grande partie des matériaux assimilés. Le travail musculaire, en agissant sur les phénomènes de désassimilation, empêche l'accumulation des réserves encombrantes et débarrasse les tissus des produits incombustibles comme les graisses, les oxalates susceptibles de s'éliminer en décharges entériques, les urates qui se fixent sous forme de dépôts périphériques cutanés et articulaires et infiltrent les organes comme le rein. Nous avons essayé, dans ce paragraphe, de montrer le lien fonctionnel qui unit le foie, le rein, au système musculaire.

Fonctions glycogéniques.

Dans sa fonction glycogénique le muscle nous apparaît comme le collaborateur du foie. Quand on se représente le rôle de cette fonction dans la nutrition générale, on est frappé de l'importance de la contraction musculaire dans les phénomènes de la vie cellulaire, comme aussi dans la naissance de certains accidents morbides et des maladies de la nutrition. De là découle la possibilité d'utiliser la fonction glycogénique en activant le travail hépatique et en obligeant le foie à se débarrasser de son glycogène par un appel périphérique dû au travail musculaire.

Fonctions endocriniques.

Comme les autres tissus, le tissu musculaire peut se débarrasser dans l'organisme des sécrétions internes utiles à l'équilibre fonctionnel, soit en modifiant les fonctions circulatoires par vaso-constriction ou vaso-dilatation ou les fonctions trophiques. Il stimule aussi la nutrition en agissant sur le système nerveux, et peut-être aussi par des propriétés antitoxiques. Richet et Héricourt n'ont-ils pas trouvé des propriétés curatrices contre la tuberculose au suc musculaire extrait à froid de muscles comprimés après division extrême par hâchis et macération dans l'eau.

Nous allons élargir notre étude et juger de la valeur du travail musculaire sur les grands systèmes physiologiques.

Influence de l'exercice sur le mécanisme de la fonction respiratoire.

De la sollicitation impérieuse et répétée du poumon dans sa fonction, il résulte une introduction supplémentaire d'air dans les vésicules pulmonaires, qui provoque une ventilation plus active de l'organe et un balayage plus complet des résidus organiques. L'amélioration du jeu des articulations costales par la fréquence de leur contribution à l'acte respiratoire rend plus facile et plus étendu le déplacement des côtes et leur permet de s'élever davantage

dans chaque expiration. Les muscles inspireurs et expirateurs ont moins de résistance à vaincre, les côtes obéissent mieux. Les forces actives de l'acte respiratoire sont donc augmentées en même temps que les résistances passives sont diminuées. Une fois cette aptitude acquise, l'éducation de la respiration est faite car le sujet contracte promptement l'habitude de respirer suivant un rythme qui lui est devenu aussi facile qu'il est efficace : le rythme des respirations profondes et lentes. Les effets de l'exercice s'étendent aussi à la structure du poumon dont les portions inactives sont forcées de s'associer mécaniquement à l'acte respiratoire. Les cellules ne peuvent rester affaissées, l'air attiré par un coup de soufflet plus énergique y pénètre de force, les déplisse et les distend. Ces cellules reprennent ainsi le volume que leur faisaient perdre leur état de vacuité et l'accolement de leurs parois. Elles reprennent leur rôle actif dans la fonction et récupèrent dans l'organe la place que leur inaction avait considérablement diminuée. Les mensurations au spiromètre en font foi. Comme corollaire de ces modifications de volume de leur contenu, les parois de la poitrine prennent une forme nouvelle, les côtes acquièrent une attitude plus relevée, indispensable à l'agrandissement de l'espace réclamé par le nouveau mode de fonctionnement du poumon. Ainsi le périmètre du thorax augmente sans qu'il soit besoin que les parois thoraciques aient épaissi.

*Influence de l'exercice sur l'augmentation
des échanges respiratoires.*

L'accroissement des combustions contemporaines du travail musculaire est lié à l'introduction plus abondante d'oxygène dans les tissus. Afin de favoriser cette suractivité du chimisme cellulaire, les échanges respiratoires seront augmentés. L'organisme ne possédant aucune réserve d'oxygène, il est tenu de se le procurer selon ses besoins. Sa consommation sera proportionnelle à ces derniers. Si,

par l'exercice, on les accroît, on augmente aussi la quantité d'oxygène absorbée. Il en est de même de l'élimination de l'acide carbonique qui s'effectue au fur et à mesure de sa production. Le travail exagère les échanges respiratoires et leur mesure représente le moyen le plus exact que nous possédions pour apprécier les mutations énergétiques contemporaines de l'activité musculaire. Bien qu'il soit impossible d'assister chez l'homme aux modifications chimiques et aux transformations d'énergie qui se produisent au sein de la fibre musculaire et dans les tissus pendant l'exercice musculaire, on a pu d'une manière détournée déterminer l'allure et l'intensité du métabolisme en mesurant les échanges respiratoires. Leur grandeur donne une mesure précise de la dépense physiologique accomplie. A l'Ecole Supérieure d'Education physique de Joinville-le-Pont, le docteur Boigey, à l'aide de l'appareil à dosage de l'acide carbonique du professeur A.-D. Waller, a procédé à de très nombreuses évaluations des échanges respiratoires au repos et au cours des exercices les plus divers. Cette méthode a permis « de mesurer le coût physiologique des exercices, de noter les modifications intervenues dans l'économie au cours et à la suite du travail, et de se rendre compte du régime des combustions internes qui distinguent le sujet entraîné de celui qui ne l'est pas. Il a été aussi possible de déterminer l'allure des dépenses provoquées chez un sujet par des travaux différents ».

Le docteur Boigey détermine dans chaque exercice :

1° La ventilation par minute ou la quantité d'air traversant les poumons ;

2° La consommation d'oxygène par minute, qui est proportionnelle à la quantité d'énergie dépensée car c'est l'oxydation des substances alimentaires par l'oxygène qui libère l'énergie que l'organisme transforme en travail ;

3° L'élimination de l'acide carbonique par minute ;

4° Le quotient respiratoire $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$ ou rapport entre l'acide

carbonique émis et l'oxygène absorbé. Ce quotient exprime le taux d'utilisation de l'oxygène. Il a une valeur généralement inférieure à l'unité.

En effet, l'acide carbonique est éliminé par les poumons en quantité supérieure à celle de l'oxygène absorbé tant que les tissus sont le siège de réactions anormales autres que des oxydations. Dans ces conditions, il est probable qu'une partie de l'acide carbonique provient de dédoulements accomplis dans le muscle lui-même sans l'intervention de l'oxygène de l'air.

Ce quotient varie aussi suivant la nature de l'alimentation. Au repos, il est de :

- 0,71 avec prédominance des aliments gras,
- 0,81 avec prédominance des aliments albuminoïdes,
- 0,95 à 1 avec prédominance des hydrocarbures.

Il s'accroît toujours par l'exercice. Avec la relation que le docteur Boigey nous fait de ses travaux, il nous communique des graphiques qui traduisent l'allure des échanges respiratoires dans des circonstances diverses d'activité et de repos. Voici ce qu'exprime le docteur Boigey dans ses conclusions tirées de l'évolution de la dépense physiologique par la mesure des échanges respiratoires: « Au début de toute espèce de travail musculaire entrepris sans ménagement, il se produit un véritable flot d'acide carbonique qui envahit l'organisme. Ce produit d'excrétion est incorporé à l'air expiré. Le phénomène est moins accusé chez l'homme entraîné. Cette production et cette élimination d'acide carbonique durent peu. Après quoi, s'installe un régime d'élimination d'acide carbonique proportionnelle à l'intensité du travail et de l'état d'entraînement. Il faut donc apporter une certaine lenteur dans l'exercice, sinon on assiste à une montée du flot carbonique, à l'essoufflement et à des troubles d'inhibition cardiaque.

Les variations de l'oxygène absorbé et de l'acide carbonique émis pendant le travail sont parallèles à l'intensité de

ce travail. Elles expriment en outre la qualité de la machine musculaire ou entraînement. (Le sujet entraîné travaille plus économiquement que le sujet non entraîné. Sa dépense physiologique, évaluée par la grandeur des combustions, est moindre que celle du sujet non entraîné. La ventilation n'est pas toujours en rapport avec la quantité d'oxygène fixé et d'acide carbonique émis, elle est relativement réduite chez l'homme entraîné. Ce dernier a moins d'air à sa disposition mais l'utilise mieux. La quantité d'oxygène qu'il y prélève est proportionnellement plus grande que celle que le sujet, avant d'être entraîné, prélevait sur un volume d'air semblable.)

L'essoufflement chez l'athlète n'est donc en rapport étroit ni avec l'oxygène consommé ni avec l'acide carbonique émis, ni avec la ventilation. Il semble que l'excitation des centres respiratoires bulbaires de laquelle relève l'essoufflement est due non seulement à l'acide carbonique du sang mais encore à des produits de dédoublement incomplètement oxydés et libérés par les muscles. Au premier rang l'acide lactique qui intoxique les centres respiratoires et dont l'action s'ajoute à celle de l'acide carbonique. La présence dans le sang et même le passage dans l'urine d'acide lactique a été démontrée par Riffel et Barcroft. L'élimination est lente, ce qui explique que l'essoufflement persiste encore après la fin du travail alors que l'acide carbonique est revenu à un taux normal dans le sang mais que l'organisme n'ait eu le temps de se débarrasser des métabolites musculaires acides accumulés dans le sang par un exercice intense. »

Stabilisation du rythme respiratoire pneumographique.

Après plusieurs semaines d'une cure d'exercice, on constate que le nombre des mouvements respiratoires après le travail se rapproche de celui des mouvements respiratoires au repos. Le tracé pneumographique permet de nous rendre compte que le nombre des mouvements respiratoires

par minute diminue mais que leur amplitude est notablement accrue. Les saccades respiratoires disparaissent, attestant une plus grande souplesse des muscles inspireurs; les inspirations superficielles ébauchées ne se reproduisent pas.

*Influence de l'exercice sur la circulation
et sur le cœur.*

La circulation du sang est activée dans les muscles par le fait de la contraction. Le sang artériel afflue au muscle en travail en vertu de la loi physiologique par laquelle tout organe dont le fonctionnement augmente reçoit une plus grande quantité de sang. L'impulsion plus rapide donnée au sang par le muscle gagne de proche en proche toute la masse du liquide. La généralisation des effets du travail musculaire est subordonnée au nombre des muscles mis en jeu et à l'importance de leur masse. Si le travail reste limité à un groupe musculaire restreint, le retentissement de la contraction sur une région éloignée passera tout à fait inaperçu ou ne sera appréciable qu'à l'aide d'instruments de précision. Si, au contraire, un grand nombre de muscles entrent en jeu à la fois avec une grande énergie, le cours du sang va se précipiter, le nombre des pulsations augmentera du double et même du triple, les battements du cœur deviendront violents et tumultueux.

L'accélération du cours du sang est à la fois l'effet thérapeutique le plus puissant et la conséquence la plus redoutable des exercices violents. Nous savons que la nutrition d'un organe est en proportion de la quantité de sang et d'oxygène qu'il y transporte.

Quand l'exercice est intense, le sang surchargé d'acide carbonique peut impressionner le muscle cardiaque et agir sur sa contractivité. L'inertie cardiaque peut survenir. Elle s'ajoute à l'essoufflement qui reconnaît aussi comme cause la sursaturation de l'organisme par l'acide carbonique. C'est ainsi que se prépare la syncope, soit par arrêt du cœur, soit par arrêt de la respiration, soit par la simultanéité de ces deux accidents.

Modifications de la tension sanguine.

La tension sous laquelle se trouve le sang résulte de deux facteurs ; d'abord l'impulsion du cœur, ensuite la résistance élastique opposée par les artères au moment de l'arrivée de chaque ondée nouvelle envoyée par le cœur. Cette tension n'est pas uniforme, elle oscille entre deux points : l'un plus élevé qui indique la tension maxima atteinte pendant la systole du cœur, l'autre représente la tension minima pendant la diastole du cœur.

La tension variable est la tension qui sépare les tensions maxima et minima. La connaissance de l'une ne renseigne point sur la valeur des deux autres car les variations de ces diverses tensions ne suivent pas une marche parallèle.

On devra donc les consulter toutes les trois. Nous savons que chez l'homme normal on trouve avec l'oscillomètre du professeur Pachon de 15 à 17 pour la tension maxima et de 10 à 8 pour la tension minima. La tension variable étant en général de 6.

Chez un sujet en bonne santé, normal, de 25 ans, soumis à un exercice qui porte le nombre de ses pulsations à 90 par minute, on obtient les chiffres suivants :

Maxima : 20.

Minima : 12.

Tension variable : 8.

Chez le même sujet avec un pouls à 100 pulsations, nous avons :

Maxima : 25.

Minima : 13.

Tension variable : 12.

Si les pulsations cardiaques sont au nombre de 120 par minute, on trouve pour les diverses tensions :

Maxima : 30.

Minima : 15.

Tension variable : 15.

Chez le même sujet, avec un pouls à 160 pulsations par minute, on obtient :

Maxima : 25.

Minima : 20.

Tension variable : 5.

Le sujet est à bout de force, son cœur a fléchi soit brusquement, soit avec lenteur.

Ce n'est que l'exercice intense et prolongé qui peut amener la dilatation ou l'étalement du cœur attesté par l'accroissement de l'aire cardiaque. Un exercice intense mais dont la durée est très courte s'accompagne le plus souvent de la diminution de l'aire cardiaque.

Un exercice modéré même prolongé provoque presque toujours une diminution nette de l'aire cardiaque. Voici où nous amène la consultation des chiffres obtenus, après un exercice chez un sujet en bonne santé, au moyen de l'oscillomètre du professeur Pachon.

Tout exercice physique comporte à l'égard du cœur une première phase d'hypertonicité pendant laquelle l'organe, plus ramassé sur lui-même, fonctionne avec une plus grande énergie. Lorsque l'exercice est intense et se prolonge, survient une seconde phase qui est celle de l'hypotonicité, pendant laquelle le cœur surmené se laisse peu à peu distendre.

Si nous reprenons notre expérience avec un sujet normal de 25 ans soumis à un exercice modéré et bien dosé d'une durée d'une demi-heure, nous voyons que sa tension maxima demeure sensiblement la même : 16 avant l'exercice, 16 après, mais que sa tension minima passe de 9 à 8 et même 7 1/2. Ce gain de un centimètre et demi de pression mercurielle sur la minima exprime une amélioration de la circulation veineuse et de la valeur contractile du myocarde. Au point de vue pathologique, le même essai d'une demi-heure d'exercice méthodique donne les résultats suivants :

Chez un hypertendu fonctionnel (pléthorique), la tension maxima passe de 18 à 19 puis à 18, enfin à 17 ; la tension minima passe de 9 à 10 puis à 8 et demeure à 8 un quart-d'heure après la fin de la séance ;

Chez un hypertendu lésionnaire (artério-scléreux rénal), la tension maxima passe de 22 à 24 puis à 19 pour rester quelques heures à 18 ; la tension minima, de 12 passe à 10 puis à 9 et demeure quelque temps à 8 ;

Chez un hypotendu fonctionnel (hyposphyxiques de Martinet), la tension maxima passe de 13 à 15 ; la tension minima passe de 9 à 8 ; chez un autre sujet, la tension maxima s'élève de 11 à 14 et la tension minima s'élève de 7 à 8. Ces chiffres persistent par un entraînement habituel ;

Chez les cardiaques valvulaires mitraux, la tension minima étant aux environs de 9 et au-dessus, la tension maxima variant de 14 à 17, l'équilibre s'établit par l'abaissement de la tension minima qui est constant après un travail peu intense.

Le cœur pendant l'exercice musculaire.

On a pu déterminer l'élargissement et la réduction de l'aire cardiaque avant, pendant et après l'exercice. Mac Kensie affirme que l'aire cardiaque est accrue à la suite du travail musculaire. H. Dausset constate sa diminution dans des proportions considérables (plus de 30 centimètres carrés) ; ces deux expérimentateurs ont apporté à l'appui de leurs observations des orthodiagrammes démonstrateurs. Le docteur Boigey a repris ces expériences. Il nous dit dans ses conclusions : la dilatation du cœur attestée par l'accroissement de l'aire cardiaque n'apparaît que lorsque le travail est très intense et dure depuis un certain temps. Elle est variable selon les sujets. Un exercice intense mais soutenu pendant un temps court, non seulement ne provoque pas l'élargissement de l'aire cardiaque, mais s'accompagne très souvent de la diminution de cette aire.

En résumé, tout exercice physique comporte à l'égard du

cœur une première phase d'hypertonie (énergie fonctionnelle) lorsque l'exercice est violent et qu'il se prolonge. Au delà d'une certaine durée, survient une seconde phase qui est celle de l'hypotonie.

Stabilisation du rythme cardiaque.

Cardiogrammes.

L'exercice gradué augmente et maintient l'énergie du muscle cardiaque, qui se comporte comme les autres muscles. Les cœurs gras sont ceux qui bénéficient le plus de la cure d'exercice. Elle est encore une médication des plus efficaces et des plus durables dans la convalescence et dans l'asthénie cardiaque. Les cardiopathies à localisation orificielles doivent rarement être traitées par cet agent thérapeutique. Les résultats de la cure s'enregistrent aisément, ainsi que le prouvent divers cardiogrammes. On assiste à un ralentissement du cœur dans son ensemble. Ses bruits sont mieux frappés. Les oscillations diastoliques sont plus visibles, attestant un jeu plus élastique des artères. On aperçoit une régularisation des impulsions myocardiques, les trémulations diastoliques sont supprimées.

Le pouls est mieux frappé, plus régulier; l'influence de la respiration sur les battements du cœur n'est plus appréciable. La tonicité générale est très améliorée. La bigémination du pouls a tendance à s'atténuer et à disparaître. Le pouls n'est plus bondissant.

Influence de l'exercice sur la composition du sang.

Polyglobulie.

Le docteur Boigey a fait à l'Ecole d'Education Physique militaire de Joinville-le-Pont des expériences sur de jeunes sujets indemnes de toute espèce de lésions et présentant notamment une intégrité absolue de la fonction hépatique et de la fonction rénale. On faisait à ces sujets un premier prélèvement de sang à 9 h. 30. Ils avaient été laissés au repos depuis le réveil. On les faisait ramer pendant 50 minutes en leur accordant quelques pauses. Après cet exer-

cice, le même expérimentateur, avec un outillage identique, faisait une nouvelle prise de sang et il établissait une nouvelle numération des éléments figurés de ce sang. Il constatait un accroissement de ces éléments : l'augmentation moyenne du nombre des hématies était de 400.000 par millimètre carré ; celle des globules blancs, de 500 par millimètre carré. Cette polyglobulie était d'ailleurs transitoire ; elle commençait à décroître dans les instants qui suivaient le travail et disparaissait au bout d'une heure et demie.

On ne saurait expliquer cet accroissement temporaire et presque immédiat du nombre des éléments figurés du sang par l'accélération des fonctions hématopoiétiques. Il semble qu'au cours de l'exercice et aussitôt après, les organes hématopoiétiques irrigués par un courant sanguin plus rapide abandonnent quelques instants dans le courant circulatoire une quantité importante de globules qu'ils tenaient en réserve et qu'ils n'eussent cédé que petit à petit au sang. Il est nécessaire que l'exercice soit intense et très prolongé pour que l'on constate des modifications appréciables. Pour que cette augmentation des éléments figurés du sang ait lieu, il faut constater chez le sujet qui se livre à l'expérience un certain essoufflement, une accélération du rythme cardiaque et au moins un début de sudation. Ces faits indiquent en partie le mécanisme et l'accroissement des échanges respiratoires chaque fois que l'activité musculaire s'accroît. Les globules rouges porteurs d'oxygène voient leur nombre augmenter momentanément, de sorte qu'ils peuvent mettre à la disposition des tissus une plus grande quantité d'oxygène nécessaire à étendre le métabolisme pendant le travail musculaire.

Influence de l'exercice sur le système nerveux.

L'exercice comporte la mise en fonction de la cellule nerveuse motrice et de sa partie spécialisée au mouvement, la fibre musculaire. Le corps cellulaire du neurone moteur

est l'excitant normal de la fibre musculaire. Ces deux parties du même appareil vivent, travaillent et meurent ensemble. Leur solidarité anatomique, physiologique, fonctionnelle et pathologique est incontestable. Dans la contraction, la part du neurone est considérable ; suivant sa forme, son intensité, sa répétition ou sa tension énergétique, il ébranle différemment la fibre musculaire et lui fait accomplir un travail lent ou rapide, tétanique ou dynamique. La régulation du métabolisme est essentiellement l'œuvre du neurone. L'exercice apparaît avant tout comme une fonction nerveuse et le plus puissant modificateur et régulateur du dynamisme nerveux.

On sait combien l'action de l'air, de la lumière, de l'hydrothérapie, des frictions, sont toniques sur les muscles périphériques. La contraction du muscle agit de même. Inversement, l'atrophie musculaire consécutive à l'inertie fonctionnelle des muscles prive la cellule nerveuse de tous ces petits excitants qui partent de la périphérie musculaire en travail vers les centres nerveux grâce aux filets nerveux sensitifs et par propagation protoplasmique. Toute cellule qui travaille consomme ses réserves protoplasmiques, ses enclaves glycogéniques et minérales, se débarrasse de tous les déchets. Cette épuration produite à la faveur de l'exercice dans la partie neuronique de la fibre musculaire est d'une grande portée. On peut donc interpréter les modifications que l'exercice apporte dans les cellules motrices de l'écorce cérébrale, transformations qui s'étendent aussi à la moelle épinière et aux nerfs.

Les facultés de coordination, l'économie dans la dépense de force, une meilleure réglementation du travail des muscles, seront amplifiées par la pratique des exercices physiques. Nous ne ferons que mentionner l'état de bien-être, cette euphorie qui s'accuse chez le culturiste. Cette condition morale est trop primordiale pour ne pas être recherchée par le médecin pour le malade.

Céphalogrammes.

Dans la station debout, le corps est supporté par l'articulation tibio-tarsienne ; les moindres déplacements dont cette articulation est le siège se traduisent par des oscillations latérales du sommet de la tête, qui ont une certaine amplitude. (Un stylet fixé au sommet de la tête enregistre sur une plaque fumée les moindres oscillations.)

L'examen des diverses oscillations nous donne des renseignements précieux sur l'état de la neuro-motricité. Les oscillations céphaliques sont d'autant moins grandes que l'homme est mieux entraîné et, pour un homme entraîné, elles sont d'autant moins accusées que l'homme est moins fatigué. Les céphalogrammes représentent un mode excellent d'exploration des centres cérébelleux moteurs. L'équilibre en station debout implique l'intégrité des nerfs de la peau de la région plantaire et de ceux des tendons et des muscles du pied et de la jambe. Les impressions sensibles sont réfléchies dans l'écorce grise cérébelleuse sur les centres moteurs qui y sont répartis. Ces derniers projettent l'influx moteur sur les muscles des membres inférieurs et du tronc dont les contractions synergiques et les actions des antagonistes maintiennent le corps dans la position verticale. L'organe de la vision intervient également.

Influence de l'exercice sur la nutrition générale.

L'ingestion, l'absorption, l'utilisation et l'incorporation aux tissus des matériaux élémentaires et leur transformation en tissu nouveau puis leur désintégration et leur exode sont les opérations successives très complexes qui sont englobées dans la fonction de nutrition. La nutrition est donc l'ensemble des processus déterminés par les deux grands phénomènes de l'assimilation et de la désassimilation. En médecine, par suite d'un abus de langage, on désigne sous le nom de maladies de la nutrition celles qui se produisent au moment de l'utilisation par les cellules somatiques des éléments nutritifs préparés par les actes

digestifs et roulés par le sang. On entend donc par là les modifications physico-chimiques des échanges cellulifuges ou cellulipètes qui ont lieu entre les cellules organiques et le sang.

Les matières utilisées pour ces divers phénomènes sont des éléments hydrocarbonés et des éléments azotés. De là deux grands cycles, celui du carbone et celui de l'azote, stimulés par l'excitation partie de l'appareil nerveux. Le cycle énergétique du carbone et le cycle plastique de l'azote sont dépendants l'un de l'autre puisque aucune mutation ne peut s'accomplir sans dégagement ou transformation d'énergie.

Le cycle du carbone comprend les échanges à grande dépense d'énergie (assimilation et désassimilation des hydrocarbonés et des graisses, substances riches aussi en carbone). Les oxydations de ces éléments vont donner une multitude de produits nouveaux. La combustion sera complète et nous aurons comme termes derniers de l'acide carbonique et de l'eau, ou bien les oxydations seront incomplètes et on aura de l'acide lactique, de l'acide oxybutyrique et toute la série des acides gras. Le cycle de l'azote ou cycle de l'édification de la substance plastique préside à la formation et à la désintégration des structures moléculaires complexes (celle de l'albumine par exemple, qui a lieu avec une faible dépense d'énergie). L'urée est le dernier terme de l'oxydation des matières azotées. Les produits d'oxydation incomplète les plus connus sont l'acide urique, la créatine et la créatinine. Le chimisme cellulaire est donc soumis à l'oxygénation des tissus et l'exercice dont le premier effet est d'influencer la respiration pulmonaire. Le sang se chargera de quantités plus considérables d'oxygène et portera ce gaz au sein des éléments anatomiques.

Les glandes digestives vont sécréter activement. Le péristaltisme s'accomplira avec plus d'énergie. Les villosités absorbantes attireront à elles par un mouvement d'endosmose plus puissant les particules nutritives élaborées.

rées dans le tube digestif. Le foie secrétera d'une manière plus copieuse et remplira mieux son rôle digestif et antitoxique. Le pancréas sera exalté dans sa fonction. Ainsi l'exercice entraîne une plus grande perfection au mouvement général d'assimilation et provoque l'accroissement du corps.

Au contraire, si les matériaux qui sont des tissus de réserve comme la graisse s'accumulent au milieu des autres tissus, nous allons assister, grâce à l'exercice, à la fonte de cette surcharge. Il est nécessaire, pour l'équilibre parfait de la santé, que les matériaux de réserve soient utilisés et usés au fur et à mesure. Tout exercice physique accélère les combustions dans l'économie. Ces combustions font peu à peu disparaître les éléments qui les alimentent. L'organisme élimine par les reins, la peau, l'intestin et par les poumons, des produits de désassimilation qui sont les résidus de la combustion des tissus de réserve.

Le problème de la nutrition est aussi un problème nerveux. Le dynamisme nerveux qui règle l'excitation plastique et l'excitation énergétique est aussi très heureusement influencé par le travail musculaire.

Fonctions des parois abdominales.

Nous nous permettons de rappeler dans ce paragraphe les fonctions des parois abdominales qu'un exercice approprié peut améliorer lorsque leur déficience entraîne certains troubles pathologiques.

Les parois abdominales sont essentiellement musculaires surtout dans les régions sus-ombilicales et latérales, aponévrotiques, dans la région inférieure sous-ombilicale, elles ont des fonctions de contention et des fonctions mécaniques. Les effets des parois abdominales sur la cavité abdominale et sur son contenu sont directs (diminution des diamètres, expression des organes creux et leur évacuation, miction, défécation, vomissement, accouchement).

De l'action de la sangle abdominale sur le diaphragme

découle la fonction respiratoire des muscles abdominaux. Tout muscle nécessite pour sa bonne nutrition et pour sa tonicité des muscles antagonistes et des points d'appui de sa contraction. Les muscles antagonistes fonctionnels du diaphragme sont ceux qui constituent les parois mobiles du ventre et du périnée. La sangle abdominale a aussi des fonctions circulatoires. L'abdomen contient un volume de sang énorme dans ses gros troncs artériels, veineux, lymphatiques et dans les capillaires des gros organes les plus riches en sang et en lymphe de l'économie (foie, rate, utérus, mésentère). L'action des muscles de cette paroi combat la stase veineuse et facilite la nutrition artérielle des viscères contenus dans l'abdomen et surtout du foie, de l'intestin, de la vessie, du rectum, de l'estomac, de la rate. Elle diminue le travail cardiaque en facilitant le travail musculaire, en répartissant également la masse sanguine. La circulation veineuse des membres inférieurs est cependant légèrement entravée pendant la contraction de la sangle, mais cette action empêchante est combattue et annulée par l'action du vide thoracique.

Influence de l'exercice sur la fonction urinaire.

On constate en général, après un travail musculaire assez intense, une augmentation de 200 centimètres cubes en moyenne de la quantité d'urines pendant la première heure qui suit l'exercice, puis, une diminution de 200 centimètres cubes pendant les deux heures consécutives, enfin une chute à la fin de la journée. La coloration ordinaire jaune vert olive de l'urine devient plus verte et rougeâtre après le travail musculaire, le trouble augmente et l'on constate un dépôt floconneux rougeâtre ou blanchâtre. Dans quelques cas, principalement après un travail intense, le dépôt diminue ou sa coloration devient plus faible. Après l'exercice, la densité de l'urine augmente d'une façon notable au bout de quatre heures puis tend à s'abaisser. L'albumine est rarement constatée au cours de la cure d'exercice ; il y

aura lieu surtout de se préoccuper d'une albumine persistante qui semblerait due à des troubles organiques. La présence de glucose n'a pas été notée. Des traces de pigments biliaires, d'indican et de scatol, quelques fois constatés au réveil, diminuent ensuite. Leur présence semble indépendante du moment de la journée et de l'importance du travail. L'acidité urinaire, dont le taux est exprimé en $\text{S O}^+ \text{H}^2$ est celle obtenue au moyen de l'acidimètre clinique de Lévy-Darras présente quelques variations dans le cours de la journée et après le travail musculaire. Au cours de l'exercice, l'acidité s'élève généralement et tend ensuite à s'abaisser. Le taux des phosphates s'élève immédiatement après un travail déterminé. Toutefois, on peut observer une diminution des phosphates terreux par suite de l'augmentation de l'acidité de l'urine. Le taux des chlorures s'abaisse généralement mais peut s'élever. Au cours du travail le taux de l'urée peut augmenter. Il diminue rarement. Après l'exercice physique, il augmente souvent au bout de quatre à huit heures pour s'abaisser ensuite d'une quantité équivalente. Le taux de l'acide urique augmente de quelques grammes à la suite d'un exercice physique, puis il diminue d'une quantité équivalente. Le taux d'élimination de la créatinine, produit de transformation de la créatine qui paraît se former au niveau des muscles du foie ou des reins, semble être en moyenne de 1 à 2 grammes par 24 heures chez un homme de 60 kilogs suivant son régime alimentaire, l'ingestion de viande augmentant l'excrétion de cette substance ; certains auteurs admettent l'existence d'un coefficient constant de créatinine chez un sujet normal pendant des mois et des années. Suivant d'autres auteurs, le travail musculaire et la fatigue et même l'alimentation azotée et l'alcool augmenteraient l'excrétion de la créatinine. D'après les recherches de MM. Carpentier, Brigaudet et Monneau qui ont utilisé le procédé de Jaffé et un colorimètre spécial, le taux par litre au repos peut augmenter ou diminuer de 1 gramme au cours du travail

habituel ; il peut augmenter ou diminuer de 0,60 après un travail déterminé ; il peut augmenter de 0,60 en moyenne parfois même de 3 grammes, puis diminuer de 0,50 et parfois de 2 gr. 75.

La quantité absolue présente des variations moins élevées.

Il semble que l'étude de l'excrétion urinaire doive être complétée par l'examen chimique du sang, afin que l'on puisse avec plus d'exactitude déterminer la production plus ou moins grande de déchets de l'organisme.

L'examen des urines sera surtout important afin de surveiller la production d'éléments anormaux.

Influence de l'exercice sur la toxicité urinaire.

Chez les personnes sédentaires d'un certain âge, la toxicité urinaire varie sans cesse et en un certain temps correspondant à un malaise général mal défini, l'urine peut acquérir une grande toxicité.

L'émission à des périodes inégales d'urines hypertoxiques est constante chez de tels sujets. Au contraire, chez les personnes qui s'adonnent sagement et régulièrement à un certain exercice, la toxicité urinaire varie dans de très faibles limites. En régularisant la désassimilation, l'exercice empêche l'accumulation périodique des poisons urinaires dans l'économie.

Influence de l'exercice sur la sécrétion sudorale.

Les recherches d'Arlong nous ont appris que la sueur provoquée par l'exercice et injectée à un animal le tue à dose moitié moindre que la sueur produite par l'action de la chaleur. Le travail musculaire provoque donc une élimination par la peau de principes nocifs. La sudation serait par conséquence aussi indispensable et nécessaire que la fonction urinaire. Des malades atteints de troubles de la nutrition, de maladies du tube digestifs, de goutte, de rhumatisme, de diabète et d'obésité, éprouvent une certaine difficulté à suer. Leur peau dégage des principes volatils

d'une odeur caractéristique et la sueur ne se collecte pas en grosses gouttes. Sous l'influence de l'exercice, les principes volatils disparaissent en même temps que la sudation s'établit chaque jour plus abondante.

Influence générale sur le muscle et sur l'attitude générale.

Sous l'influence du travail, le tissu musculaire modifie localement sa structure. La fibre musculaire attire une plus grande quantité de sang ; cet afflux est cause d'une plus grande nutrition et le muscle en contraction met à sa portée une quantité plus considérable d'éléments nutritifs.

Sa propriété contractile s'accroît ainsi que son volume. L'augmentation de la force générale est l'un des changements matériels les plus tangibles qui surviennent dans le corps humain à la suite d'un travail assidu. De tout temps les médecins ont utilisé l'exercice physique pour perfectionner l'attitude générale du corps. Les mouvements qui exigent l'action harmonique des muscles extenseurs et fléchisseurs des vertèbres donnent à la taille une rectitude parfaite.

Influence de l'exercice aux différents âges de la vie.

Chez le jeune sujet, le travail musculaire active considérablement la respiration, l'enfant fait donc une provision d'oxygène. Au sein des tissus, ce gaz va s'emmagasiner et pénétrer dans l'intimité des éléments anatomiques. Sous l'influence d'une oxygénation plus intense, les sécrétions glandulaires qui jouent un rôle si prépondérant dans la croissance des enfants vont s'accroître. Les organes à sécrétion interne vont sécréter leurs hormones plus activement. La marche de la croissance sera heureusement influencée par cette suractivité générale. Les exercices physiques ne sont pas seulement salutaires comme régulateurs de la croissance mais encore comme moyens de perfectionnement de l'attitude générale. Les déviations vertébrales qui proviennent d'une insuffisance musculaire seront corri-

gées par l'exercice corporel qui donnera aux muscles vertébraux une force plus grande.

Chez l'adolescent, l'hyperglobulie momentanée qui suit immédiatement le travail musculaire correspond à une suractivité fonctionnelle générale salubre à toute l'économie. A cet âge, l'influence tonique de l'exercice se manifeste particulièrement. On assiste à l'accroissement de volume et de la force des muscles. Le poids spécifique du corps s'accroît. Il y a disparition de l'élément le plus léger des tissus, la graisse, et condensation des fibres musculaires. Chez l'adolescent, l'exercice aboutit à deux remarquables résultats de stabilisation du rythme cardiaque et du rythme respiratoire.

Chez l'adulte, le travail musculaire régularise la désassimilation et empêche l'accumulation des poisons urinaires dans l'organisme. Le mouvement d'assimilation est aussi augmenté ; c'est à l'âge mûr que la cure d'exercice apparaît comme le meilleur moyen destiné à régulariser la nutrition. Elle maintiendra aussi le volume et la souplesse de la musculature.

Choix d'un Exercice

La bonne médecine n'est pas tant l'art de faire des remèdes que celui d'apprendre à s'en passer.

TRONCHIN.

Le mouvement peut souvent tenir lieu de remèdes et tous les remèdes du monde ne peuvent pas tenir lieu de mouvement.

TISSOT.

Il faut maintenant déterminer l'exercice qui convient à chaque malade. Ce choix est l'objectif de la thérapeutique par le mouvement. Il sera comme la formule sous laquelle la médication doit être prescrite.

Il est donc naturel qu'avant de prescrire un exercice déterminé il est nécessaire de savoir d'une manière très précise de quels mouvements il se compose, quels sont la forme et l'amplitude de ces mouvements, leur degré d'énergie, de vitesse, et leur durée. Ce n'est que ces données étant acquises que le médecin peut décrire les effets thérapeutiques de l'exercice proposé, et par conséquent reconnaître s'il répond bien aux indications du cas particulier pour lequel il s'agit de l'employer.

Les exercices dont le médecin peut disposer dans un but thérapeutique sont en nombre illimité. Il existe une foule de systèmes d'exercice parmi lesquels le médecin peut puiser des moyens d'action, et nous dirons après Liebnitz : « tous les systèmes sont vrais dans ce qu'ils affirment et faux dans ce qu'ils nient ». Mais ces divers modes de mouvement ont été conçus dans le but non de rendre la santé à des malades mais de développer la force et l'adresse et d'entretenir une santé robuste chez des sujets déjà bien portants. Ces systèmes ont visé l'éducation physique et l'hygiène préventive. Ce n'est qu'en observant les effets obtenus chez l'homme sain qu'on a pu déduire l'indication

de rechercher ces effets chez certains malades. La médication par le mouvement n'est donc qu'un dérivé de l'éducation physique. Mais le médecin qui s'inspire des méthodes appliquées d'ordinaire à des sujets sains et robustes devra faire subir à ces méthodes de profondes modifications quand il les appliquera à des sujets malades. Une règle unique nous semble impossible à tracer pour tous les cas pathologiques. On peut formuler de très larges principes où le médecin puisera des données qui seront adaptées à chaque organisme suivant sa résistance propre, selon l'intensité de son état morbide.

En somme, le *médecin spécialisé* est seul capable de déterminer avec pondération les règles à introduire dans un ensemble de moyens thérapeutiques dont l'usage ne peut être codifié. Nul autre que ce médecin spécialisé ne peut utiliser méthodiquement dans leur ensemble les ressources curatives qui lui sont offertes par l'exercice physique.

Des considérations pathologiques et physiologiques qui précèdent, il ressort qu'il est impossible de fixer un régime idéal d'exercice susceptible de convenir à tous les malades.

Nous nous bornerons à donner les grandes directives de la modalité du mouvement qui pourra être le complément indispensable du traitement de la plupart des maladies de la nutrition et des maladies chroniques. Nous nous empressons de dire que ces règles n'ont rien de définitif et qu'elles peuvent recevoir de nombreuses modifications.

Durée de la cure. — Dix à douze semaines sont en général nécessaires pour obtenir des effets vraiment salutaires et durables.

Epoque de la cure. — Il semble que le temps idéal est de mai en octobre, en raison de la nécessité d'exercer le plus possible les malades en plein air.

Lieu de la cure. — La cure peut être organisée dans une région de plaine dans un endroit salubre, dans un site pittoresque, en dehors de toute agglomération urbaine ou industrielle.

Nombre de séances. — Il est indispensable que les séances soient journalières si l'on ne veut pas voir s'installer la courbature qui ralentit le zèle des curistes.

Durée de la séance. — Une heure au moins, mais coupée de repos intercalaires nombreux, de sorte que le travail effectif ne dépasse pas 20 minutes ou une demi-heure. La durée d'ailleurs varie suivant l'âge, suivant la maladie et le degré d'entraînement.

Heures de la séance. — Les heures les plus propices semblent être de 11 heures à midi et de 16 heures à 18 heures.

Tenue de culturiste. — Le culturiste revêtira un maillot de fil et une culotte de sport. Ces vêtements seront changés tous les jours pour être lavés.

Une douche d'eau tiède sera prise après toutes les séances. Dans quelques cas, des massages pourront être ordonnés.

Exercices à effets locaux.

Exercices des membres supérieurs. — Assouplissement et développement de l'épaule en vue de modifier les attitudes vicieuses, de remédier à la respiration superficielle et au manque d'expansion de la cage thoracique.

Exercices des membres inférieurs. — Assouplissement des articulations et entretien de la musculature des jambes.

Exercices dorso-lombaires. — Assouplissement de la colonne vertébrale et travail des muscles lombaires afin d'éviter et de remédier à la lordose de la cyphose, afin de faire acquérir au culturiste une attitude droite, souple et équilibrée.

Exercices abdominaux. — Travail de la musculature abdominale dont le manque de tonicité entraîne souvent des affections telles que les dyspepsies, la gastro-entérite, les ptoses et les constipations opiniâtres dont le retentissement sur l'équilibre nerveux est parfois si marqué.

Exercices combinés. — Pour l'éducation du système nerveux.

Exercices de la cage thoracique.

Exercices respiratoires. — Assouplissement des articulations costales, des muscles inspireurs et expirateurs ; amélioration de la fonction respiratoire.

Exercices généralisés. — Ces exercices sont destinés à suractiver les grandes fonctions en particulier la respiration, la circulation, et à accroître la transpiration.

La marche en plaine ou en terrains variés est l'exercice le plus naturel et le plus indiqué chez un malade. Très aisément dosable dans sa durée et dans son intensité.

Certains sports peu athlétiques seront envisagés avec beaucoup de prudence.

On trouvera dans les divers jeux une source inépuisable d'exercices pour les enfants.

Matériel utile. — Des haltères légers qui ne devront jamais dépasser le poids de 3 kilogs et qui d'ailleurs seront rarement employés. Des exercices qui pourront servir quelquefois. Une machine à ramer, une machine à godiller du docteur Boigey, une fosse pour des exercices de terrassements, un punching-ball et un médecine-ball.

Etablissement d'une fiche médicale et physiologique.

L'examen d'un sujet malade devant être soumis à la cure d'exercice comprendra une partie médicale proprement dite et une partie physiologique.

Après avoir pratiqué une évaluation clinique de toutes les fonctions et un examen minutieux des divers organes, il est de toute nécessité d'établir une fiche physiologique du sujet. La taille, le poids, les différents périmètres et certaines mensurations ayant été prises, il faudra évaluer la capacité vitale du sujet et prendre quelques mesures dynamométriques. On fera ensuite subir au malade quelques épreuves physiologiques portant sur le nombre des pulsa-

tions cardiaques au repos et après l'exercice, les diverses pressions seront aussi enregistrées. L'examen portera également sur le nombre des respirations par minute à l'état de repos et à la suite d'un travail musculaire sur l'élimination du gaz carbonique et sur la durée maxima de l'apnée volontaire. Certaines épreuves de laboratoire sont d'une grande nécessité. Quelques photographies pourront être prises. Divers examens du sang et des urines seront faits. Il sera même utile, dans quelques cas, de pratiquer des examens radiographiques. Nous ajoutons une grande importance à la prise des différents graphiques circulatoires et respiratoires et dans quelques cas de rachigraphies.

Ainsi le médecin se trouve en mesure, après ces méticuleuses investigations médicales et physiologiques, d'évaluer et de faire pratiquer un exercice rationnel et bien dosé, de prendre toutes les précautions que nécessite l'état du sujet.

Au cours de la cure, de nombreux examens seront à nouveau opérés.

Les Contre-Indications de l'Exercice

L'exercice modéré est utile, l'exercice violent est dangereux et épuisant, tout est relatif à l'état de l'individu.

(Charles LONDE, 1821).

Si l'exercice est un agent thérapeutique de grande valeur, il ne faut pas méconnaître la portée si considérable du repos. Il importe de préciser les divers états morbides où le mouvement se voit contre-indiqué et dans quelle mesure l'immobilité devra être sagement prescrite. Il s'agit de fixer la délimitation entre les cas pathologiques qui réclament l'exercice actif et ceux qui exigent le repos le plus absolu. Les deux motifs qui semblent devoir indiquer l'immobilisation du malade sont l'impossibilité matérielle du mouvement et la crainte raisonnée d'aggraver le mal. Dans les ankyloses des articulations, dans certaines contractures musculaires, dans certaines fractures et dans les paralysies, l'impossibilité du mouvement actif semble assez évidente. L'unique raison que puisse invoquer un médecin pour condamner le malade à l'immobilité est le plus souvent la crainte de nuire. Il nous reste à examiner dans quel cas et dans quelle mesure cette crainte est justifiée.

Si nous récapitulons les conditions pathologiques dans lesquelles la contre-indication de l'exercice s'impose, nous trouvons en premier lieu la *fatigue*. Il est nécessaire, en effet, qu'un malade surmené soit astreint au repos le plus complet, mais il est une forme de lassitude, une sensation d'impuissance dans lesquelles l'exercice est salubre. Des sujets tourmentés par des malaises absolument semblables à ceux d'autres sujets soumis à un travail exagéré ne font et n'ont jamais fait de l'exercice musculaire. Ainsi les arthritiques et certains neurasthéniques, après une nuit de sommeil calme, s'éveillent parfois accablés de fatigue, et cette lassitude se dissipe aussitôt qu'ils se livrent à quel-

ques exercices. Beaucoup de ces malades n'ont pas l'énergie suffisante pour entreprendre un travail musculaire. Ici l'indication de l'exercice s'impose et on ne sera jamais tenté de prescrire le repos. A côté de ceux-là il est des nerveux qui le sont devenus par excès de fatigue et d'épuisement. Leur fatigue est réelle et l'immobilité doit être ordonnée. Nous tenons à souligner cette similitude entre les symptômes provoqués par deux causes diamétralement opposées, l'inaction et l'excès de travail. Il importe de faire la délimitation entre ce qu'on peut appeler la vraie et la fausse fatigue. Tout *état fébrile* est une contre-indication de l'exercice. Il ne peut guère y avoir de divergence d'avis, l'exercice et le mouvement augmentant l'état fébrile et risquant d'imprimer à la maladie un caractère particulièrement grave. Toute *hémorragie* est une indication formelle de repos absolu. Le moindre mouvement qui accélère la circulation sanguine, le moindre effort qui augmente la pression sanguine pourra détacher un caillot en voie de formation et mettre ainsi obstacle très souvent à la guérison spontanée. L'*état inflammatoire* est toujours aggravé par toutes les causes d'excitation possibles. Un organisme qui lutte contre l'inflammation ne peut être soumis à un exercice. L'exercice ne peut être prescrit lorsqu'un malade accuse une douleur vive et continue, mais il existe une douleur provoquée par le travail musculaire qui n'est pas, *a priori*, une contre-indication du mouvement. Souvent même elle disparaît au bout de quelques instants pour reparaître quelquefois plus intense après l'exercice. Cette exaspération n'a pas de conséquence plus grave que peut en avoir la douleur de courbature persistante chez l'homme sain. Mais il faut avouer que l'aggravation des symptômes peut dépasser quelquefois le degré d'intensité qu'il était rationnel de prévoir. Tout réside dans la thérapeutique du mouvement, dans une *question de dosage*, dans une formule exacte des doses d'exercices permises, déduite de l'expérience et basée sur le tâtonnement.

La Cure d'Exercice dans son application au Traitement des Maladies.

Il faut être bien convaincu de cette vérité qu'on n'est un véritable médecin, un médecin vraiment digne de ce nom, que quand on peut guérir les maladies chroniques ou du moins quelques maladies chroniques.

(Professeur BOUGHARD).

Maladies de la Nutrition caractérisées par un excès des fonctions d'épargne.

Obésité.

Le traitement de l'obésité, syndrome morbide sans spécificité, comporte la médication de l'obésité en soi et celles des causes qui la conditionnent. La formule classique du traitement du symptôme obésité comprend la diminution des recettes et l'accroissement des dépenses. Nous ne parlerons point ici du régime de réduction pour nous occuper seulement de l'augmentation des dépenses. Si la diététique et la médication chimique peuvent être dissemblables dans les diverses obésités qui reconnaissent une cause constitutionnelle, héréditaire, toxique ou infectieuse, dans les obésités par suralimentation et tachyphagie par insuffisance endocrinienne et hypophysaire et dans les obésités d'origine digestive, anémique, la cure musculaire est sensiblement la même dans ces différentes formes cliniques. Cependant, la cure d'exercice doit être individualisée. Il est de toute évidence que la prescription du travail musculaire ne sera pas la même chez un obèse hypertendu cardio-rénal et chez un obèse pléthorique bien compensé, chez un obèse

neuro-arthritique et chez un obèse anémique et hypotendu. En cas d'hypertension marquée, le stade du traitement par le mouvement sera précédé d'une phase préparatoire de réduction au repos ou l'abaissement préalable d'une tension excessive sera demandé à la diète, à des purgations, à des saignées locales ou générales. C'est seulement quand la tension sera tombée que le patient pourra commencer sa cure d'exercice. Il faudra aussi tenir compte de la surcharge graisseuse du sujet (grande et petite obésité) et de son âge.

Le travail musculaire d'un obèse comprend deux catégories de mouvements : les mouvements adypolytiques destructeurs de la graisse, constitués par un travail musculaire à rythme assez rapide coupé par des mouvements respiratoires. Des mouvements myogéniques, reconstituants des masses musculaires, réalisés par des mouvements lents pratiqués à une cadence rythmique en s'aidant au besoin de poids et de résistances élastiques. Les séries d'exercice seront progressives et devront tendre à mettre en action successivement le plus grand nombre de masses musculaires. Quand le degré d'entraînement du sujet le permettra, on ajoutera des mouvements abdominaux. Il convient de rappeler qu'il faut graduer, varier et animer ces exercices, faute de quoi on réalise ces séances tristes et monotones dont les patients se lassent très vite.

C'est seulement après un mois au moins d'entraînement en salle et quand le sujet aura « appris à suer » abondamment au cours de l'exercice que l'on pourra aborder l'emploi des sports. La marche ordinaire donne réellement un résultat si elle est effectuée à un rythme rapide (6 à 8 kilomètres à l'heure) et si sa durée atteint au moins une heure. Elle doit aboutir à la sudation pour être vraiment efficace. La marche en montagne sera contre-indiquée chez les sujets dont le cœur n'est pas vigoureux. Les sports tels que la course à pied, le tennis, la bicyclette et la natation seront préconisés avec de grandes réserves et chez des sujets

jeunes. Le docteur Heckel a dit : « On ne peut guérir radicalement un obèse qu'en en faisant un athlète ». Il nous semble que notre thérapeutique causerait bien des déceptions au médecin s'il considérait comme critérium des résultats du traitement le retour définitif du malade au poids moyen que sa taille semble comporter. Ce serait une faute de rechercher des effets trop complets et du reste superflus au point de vue de la santé. Ce n'est pas la forme esthétique du malade qu'il faut viser mais simplement ses aptitudes fonctionnelles. On doit se tenir pour satisfait si on a réussi, chez un obèse, à obtenir la régularité de la circulation sanguine, l'accroissement de la respiration, un amendement de sa nutrition et une fonte partielle du tissu adipeux.

Goutte.

Le rôle de la cure d'exercice dans le traitement de la goutte peut être considérable. Au point de vue prophylactique, afin d'empêcher l'accumulation des déchets et de maintenir l'organisme en un bon état d'équilibre fonctionnel, le travail musculaire apparaît d'une grande efficacité ; il est aussi des plus salutaires au point de vue curatif pour brûler les déchets accumulés et redonner aux divers systèmes une activité normale.

Mais il est de toute nécessité de prendre *des précautions indispensables sous peine de réveiller des crises de goutte*. On essayera au début, par des cures de diurèse, de régime, de purgation, de rétablir le fonctionnement normal des divers systèmes de l'économie. On pourra ensuite commencer la phase d'entraînement en évitant tout surmenage. Il faudra faire acquérir au malade une plus grande capacité thoracique, une plus grande surface musculaire et une activité cutanée plus importante. Au début, on utilisera la promenade, la gymnastique respiratoire et les mouvements à effets locaux. Plus tard on envisagera la pratique des exercices et des sports sans violence. Le gouteux doit

pousser l'exercice jusqu'à l'apparition de la transpiration sous une surveillance constante portant sur son pouls, sur sa tension artérielle et sur son urine.

La cure d'exercice de Vittel, telle qu'elle a été organisée par le docteur Boigey, conjugée avec l'emploi de l'eau diurétique, aboutit à un double résultat: diurèse et diaphorèse. Cette évacuation conjugée par les glandes sudoripares et par les reins provoque une élimination très rapide des déchets salins, notamment de l'acide urique, et libère promptement les articulations et les tissus encombrés de produits uratiques. Les résultats obtenus à Vittel dans la cure de la diathèse goutteuse depuis qu'y sont régulièrement employées la cure d'exercice et la cure de diurèse, sont infiniment plus constants et plus durables qu'autrefois. Il résulte également de cette double thérapeutique des effets de désintoxication générale que constatent tous les médecins qui y ont recours.

Lithiases biliaire et urique.

Il est de toute évidence qu'une fois la crise lithiasique déclarée la contre-indication de l'exercice est formelle, car le moindre mouvement peut exaspérer les douleurs.

Il est donc sage de garder l'immobilité quand une crise est déclarée, mais il est bon de ne point redouter l'exercice chez un lithiasique sous prétexte qu'il peut hâter l'explosion d'une crise par ailleurs inévitable alors que ce moyen de thérapeutique peut empêcher les crises ultérieures en s'opposant à la formation des calculs.

Seul le travail musculaire est capable de relever le coefficient d'oxydation qui est inférieur à la normale chez le lithiasique.

L'organisme de ce malade est un appareil à « tirage lent » qui ne dépense pas assez d'oxygène.

C'est justement la tendance de l'exercice à modifier les

habitudes nutritives en sens inverse de la diathèse lithiasique qui justifie l'emploi de l'exercice physique chez les gravelleux et explique son efficacité dans le traitement hygiénique de ces états morbides. Les résultats s'affirment surtout dans les formes non invétérées avec des crises espacées. La rapidité d'action est plus marquée dans la gravelle que dans la lithiase biliaire.

Diabète.

Alors que dans le diabète avec dénutrition, dans le diabète consomptif que caractérise la déperdition azotée et un trouble de la nutrition portant non seulement sur les hydrates de carbone mais encore sur les albuminoïdes et les graisses, l'exercice est contre-indiqué ; le travail musculaire est nécessaire au diabétique gras, goutteux ou constitutionnel, au diabétique arthritique. Linossier a bien formulé que « le régime d'un diabétique gras doit le faire maigrir ». « Le diabétique gras peut et doit maigrir », ajoute Martinet. Ce résultat peut être atteint soit par la pratique des régimes de réduction, soit suivant la formule de Guelpa, et peut trouver dans la pratique des exercices physiques un adjuvant précieux.

Le travail musculaire devra, chez le diabétique, être suffisant pour assurer la glycolyse musculaire, activer la respiration et les oxydations intra-organiques. Il ne devra jamais être excessif afin de ne pas encombrer l'organisme de produits de désassimilation insuffisamment oxydés et aggraver ainsi l'auto-intoxication, pour ne pas asthénier le malade par épuisement nerveux. On a vu le coma survenir promptement après un surmenage physique chez des diabétiques. Il faudra aussi ne pas exposer le patient aux sueurs et aux refroidissements générateurs des affections respiratoires si funestes aux diabétiques. Trousseau notait qu'au moment des chasses les glycosuriques de sa clientèle « cessaient de boire et d'uriner avec autant d'abondance, retrouvaient leurs forces, leur appétit, récupéraient malgré

les fatigues leurs facultés viriles perdues dès le début de la maladie ». Nous ne pouvions mieux illustrer ce paragraphe qu'en relatant les constatations du grand clinicien. On se guidera, pour régler la posologie des exercices, sur la courbe du poids, sur la courbe de la glycosurie, sur la présence ou l'absence de la réaction acétonique.

Rhumatisme chronique.

La cure d'exercice est excellente dans les formes de début et dans tout le grand groupe des rhumatismes musculaires, des myalgies évoluant sur des goutteux obèses et contre les arthropathies mono-articulaires. En somme, dans des états rhumatoïdes on assiste, après un travail musculaire souvent répété, à la disparition des myalgies, arthralgies, névralgies dites rhumatismales, et ce sont des symptômes qui cèdent le plus vite à cette thérapeutique.

Etats de la nutrition caractérisés par la prédominance du mouvement de désassimilation sur le mouvement d'assimilation.

Dans cette classe où le budget des dépenses l'emporte sur celui des recettes rentrent tous les états d'appauvrissement, d'amaigrissement, d'épuisement, de langueur fonctionnelle qui sont liés soit à une affection nerveuse, soit à des troubles digestifs vagues, soit à une maladie chronique de l'appareil respiratoire, soit à l'ébranlement causé dans l'économie par une maladie passée. Dans tous ces divers états morbides, les faits physiologiques abondent pour démontrer que les exercices peuvent augmenter non seulement les forces mais le poids des sujets qui en sont atteints. L'exercice n'est pas seulement une occasion de pertes mais aussi une cause d'acquisitions.

Le travail musculaire, grâce à son pouvoir « oxydant », apparaît comme le stimulant nécessaire à la respiration des tissus. La respiration, fonction maîtresse que l'exercice suractive, permettra au sang de porter au sein des éléments

anatomiques une quantité plus considérable d'oxygène qui est un facteur de l'assimilation.

Les organes baignés par un liquide plus riche et plus excitant sont sollicités à agir avec plus d'énergie et acquièrent une capacité fonctionnelle plus grande.

Chez les débiles pulmonaires, les anémiques et chlorotiques, il importe de faire un choix judicieux de l'exercice.

Il faut éviter les formes de travail musculaire qui produisent une trop grande déperdition, ceux qui « brûlent » beaucoup. Il faudra prolonger l'exercice plutôt que l'accélérer en évitant la sudation trop conséquente.

Affections des muscles, des os, des articulations.

L'exercice sera indiqué toutes les fois qu'il sera nécessaire de rendre à un groupe musculaire son volume et son énergie. Cette indication se présente après les guérisons des affections articulaires ou osseuses qui ont nécessité l'emploi prolongé des appareils contentifs et, d'une manière générale, toutes les circonstances qui ont pu mettre le sujet dans l'immobilité forcée. De même les déviations essentielles de la taille qui ne découlent pas d'une lésion inflammatoire aiguë ou chronique des corps vertébraux sont heureusement influencés par les exercices qui fortifient les muscles des gouttières vertébrales et ceux du thorax.

En exerçant la masse musculaire dans son ensemble, la scoliose, la plus fréquente des déviations de la taille, est corrigée automatiquement et mieux que par les procédés classiques localisés qui sont souvent défaillants à cause de leur complication même et de l'ennui déterminé chez les personnes qui les emploient.

Affections de l'appareil digestif.

L'indication des exercices dans les troubles digestifs se présente dans les cas de séjour trop prolongé des matières alimentaires dans un point quelconque du tube digestif quand il s'agit d'aider mécaniquement à l'effort des mouvements péristaltiques, d'atonie des tuniques musculaires

gastro-intestinales quand on veut stimuler l'énergie de leurs éléments contractiles. Le rôle du travail musculaire est très appréciable sur le relèvement du dynamisme nerveux dans les dyspepsies et dans les gastro-névroses. Il n'est pas d'atonie gastrique avec ptose et dilatation qui ne cède à une cure d'exercice bien conduite. On verra notamment la somnolence, la lourdeur, l'oppression digestive, la congestion faciale céder à l'application de cette thérapeutique. La congestion hépatique et l'engorgement du système porte sans lésions viscérales sont aussi heureusement modifiés par un exercice approprié.

Dans le traitement des affections de l'appareil digestif on a recours à un travail musculaire général afin de stimuler l'ensemble des grandes fonctions vitales dont la digestion est solidaire et dont l'influence sur l'activation des combustions est si importante. Le métabolisme et le milieu humoral sont modifiés grâce à l'action musculaire périphérique qui augmente l'assimilation par « tirage » organique. Il faudra recourir aussi aux exercices abdominaux à effets locaux (exercices de plancher, machine à ramer, machine à godiller du docteur Boigey pour les personnes âgées de plus de 35 ans), qui seront ordonnés lorsque les troubles relèvent d'une cause mécanique comme dans les obstructions de l'intestin par séjour prolongé de résidus alimentaires, dans les stases sanguines du système de la veine porte ; on encore lorsque l'affection est de nature physiologique comme dans les troubles de la sensibilité, de la mobilité, et dans les troubles de sécrétion.

Les contre-indications de l'exercice se trouvent dans l'état aigu inflammatoire, la faiblesse, les hémorragies gastro-intestinales et enfin la douleur.

Affections de l'appareil respiratoire.

Le besoin de respirer augmente en proportion directe de la quantité de travail effectuée par les muscles. Aucun organe ne se modifie aussi rapidement que le poumon pour

s'accommoder au fonctionnement plus actif qui lui est demandé. Si les muscles font une quantité de travail assez conséquente, des vésicules pulmonaires, qui, à l'état de repos, se réservent pour le moment où la « soif d'air » sera pressante, seront sollicitées à entrer en jeu. Le fonctionnement de ces vésicules pulmonaires de réserve augmente leur aptitude fonctionnelle, et il arrive que même à l'état de repos elles prennent part dans une certaine mesure à la respiration. Le travail musculaire augmente donc l'étendue du champ respiratoire, en entretenant la souplesse des articulations costales, en fortifiant les muscles inspireurs et expirateurs, et provoque l'introduction d'une plus forte dose d'oxygène dans l'organisme.

Les exercices physiques ont une tendance à doter le sujet qui les pratique d'habitudes respiratoires meilleures, d'où une amélioration des fonctions d'hématose et un accroissement de l'activité générale des fonctions organiques. Il est donc utile d'insister sur la valeur d'une constatation aussi éprouvée et sur la nécessité qu'il y a de faire récupérer à un organe tel que le poumon toutes ses facultés quand elles viennent d'être atteintes. Dans la convalescence des affections broncho-pulmonaires, il importe de rendre à la respiration une ampleur plus grande en sollicitant l'action plus énergique des muscles respirateurs. En principe, tout organe qui vient d'éprouver une maladie inflammatoire est resté, de ce fait, dans un certain état de paresse, d'inertie, qui diminue sa capacité fonctionnelle. C'est ce qui se manifeste toujours dans les organes respiratoires. Les lobes du poumon touchés par la maladie ont besoin de reprendre le plus tôt possible toute l'intensité de leur fonction.

Dans toutes les affections inflammatoires on voit persister des troubles de la circulation pulmonaire, une tendance aux stases, aux congestions passives, contre lesquelles les mouvements très amples et très profonds d'inspiration, qui agissent sur le contenu des vaisseaux capillaires du

poumon à la manière du coup de piston d'une pompe aspirante, ont une action très efficace. Dans les séquelles de pleurésie, le prompt retour des mouvements respiratoires à grande amplitude est le seul moyen de lutter contre les adhérences qui menacent de brider le poumon. Il faudra éviter l'essoufflement et les palpitations cardiaques chez un sujet qui relève de pleurésie. Son cœur est prompt à la défaillance et on peut assister parfois, à la suite d'une gymnastique respiratoire un peu trop poussée, à une élévation de la température.

L'exercice physiologique est le complément naturel du traitement chirurgical des végétations adénoïdes, de l'hypertrophie des amygdales et de tous les obstacles rhinopharyngés au cours normal de la respiration. La voie nasale étant devenue libre, il est nécessaire que le malade apprenne à en faire l'usage auquel elle est destinée.

L'action protectrice de l'exercice physiologique de la respiration trouve une application dans toutes les déchéances organiques qui ouvrent la porte à la tuberculose pulmonaire. Dans les adénopathies trachéo-bronchiques, dans toutes les asthénies où il y a un manque de résistance respiratoire, l'association du traitement étiologique et physiothérapique donne un résultat là où l'application d'une seule des méthodes aurait échoué.

Le bronchitique chronique emphysémateux se trouvera fort bien dans la période chaude de l'année d'une cure d'exercice. L'asthme peut être heureusement modifié par une gymnastique respiratoire appropriée selon les principes de Brown où des inspirations rapides et profondes sont suivies d'expirations lentes, progressives et sans effort. Il semble que l'asthme neuro-arthritique dit essentiel et que l'asthme d'origine digestive sont les formes cliniques qui gardent une trace persistante des effets de la cure d'exercice.

L'auscultation et la spirométrie seront journellement employées pour juger des résultats obtenus.

Il existe des exercices respiratoires généraux et locaux. Tout travail qui augmente l'amplitude et la fréquence de la respiration, tout exercice qui est tant soit peu violent, agit indirectement sur les échanges respiratoires. Ces exercices généraux représentent la forme la plus complète de la gymnastique respiratoire. Mais ces exercices, parce qu'ils représentent toujours une assez forte somme de travail, ne peuvent être appliqués qu'à des sujets relativement valides.

Pour les bronchitiques, les asthmatiques, les emphysemateux dans l'intervalle de leurs crises, pour les convalescents de pleurésie et de pneumonie, il existe une grande variété de mouvements locaux, une gymnastique purement respiratoire qui peut être complétée par la promenade à pied, par une marche ascensionnelle méthodiquement réglée.

Affections de l'appareil circulatoire.

La thérapeutique par l'exercice dans les affections cardiaques est d'une application très délicate. Cette médication appliquée sans règles et sans mesure peut aboutir à des résultats désastreux. La cure d'exercice est pourtant un élément essentiel de la guérison des affections circulatoires. Le travail musculaire modéré entretient ou rétablit la puissance contractile du cœur et tend à ramener la pression artérielle dans les limites normales ; il aide au travail cardiaque en facilitant la circulation veineuse, en diminuant la pression artérielle systolique et en ménageant le myocarde. L'exercice physique a des effets généraux qui sont liés aux modifications de la nutrition et des sécrétions. Cœur et vaisseaux constituent un système physiomécanique à liaisons indissolubles. Toute réaction de l'une des parties du système détermine une réaction correspondante de l'autre. Tout l'état d'équilibre circulatoire résulte de l'harmonie et de la collaboration de ce système ; or les muscles constituant une manière de cœur veineux périphérique en

font partie intégrante. Les diverses épreuves fonctionnelles de l'effort mettent bien en évidence l'action immédiate et profonde exercée sur la circulation dans son ensemble par l'attitude et l'exercice musculaire. Le traitement consiste à soumettre le sujet sous la plus étroite surveillance à une cure d'entraînement cardio-thérapique progressive. La cure de débilité cardiaque n'est en somme qu'un cas particulier de la débilité musculaire. Les exercices doivent être réglés avec précision. Les séances doivent être l'objet d'une surveillance médicale étroite et pratiquées sous le contrôle de la fréquence du pouls, de la respiration et principalement de l'examen des tensions maxima et minima. Aucun moyen thérapeutique n'est plus souple, plus élastique, d'une posologie plus précise depuis les mouvements analytiques, les exercices synthétiques, la cure de terrain (Heckel) avec toutes les variétés que peuvent procurer la réglementation des rythmes et l'emploi de résistances graduées. Il est toujours nécessaire de prescrire des mouvements qui n'exigent pas l'effort et de doser le travail de façon à ne jamais demander au myocarde une dépense supérieure à ses possibilités.

Les cœurs gras sont ceux qui retirent le plus grand bénéfice de la cure d'exercice. Cette médication est aussi très efficace dans l'asthénie cardiaque. Dans les arythmies, on assiste au ralentissement du cœur dans son ensemble, les bruits son mieux frappés, la régulation des impulsions myocardiques ne tarde pas à apparaître, la tendance à la bigémination s'atténue. Pour les cardiaques latents, mieux vaut la plupart du temps la privation absolue de l'exercice.

Néanmoins, la gymnastique semi-passive respiratoire peut être envisagée dans les cas d'insuffisance circulatoire acquise (hyposystolie) quand le cœur se régularise. Elle favorise la déplétion du cœur droit et réalise une véritable aspiration veineuse évidente sur la circulation abdominale et les membres inférieurs. Mais l'indication essentielle de la cure d'exercice est dans l'insuffisance cardiaque relative dans la débilité cardiaque constitutionnelle.

Plus sûrement active que la digitale, cette médication est non moins dangereuse. Les deux critères de l'entraînement sont, d'après Martinet : 1° « Tout exercice qui détermine une accélération du pouls persistant plus de trois minutes après cessation de l'exercice est excessif et à rejeter ou à réduire » ; 2° « Tout exercice qui augmente la tension minima et surtout réduit la pression différentielle est excessif ou à réduire ».

Affections du système nerveux.

Les effets de l'exercice peuvent se faire sentir de deux manières sur le système nerveux : indirectement en apportant une modification à l'état général de l'organisme et directement en agissant sur les organes qui président aux fonctions d'innervation.

Les effets fonctionnels du mouvement sur le système nerveux dérivent de l'association intime qui existe entre les centres nerveux et les muscles. C'est la cellule motrice qui commande la contraction du muscle et lui envoie la quantité d'influx nerveux nécessaire à sa contraction. C'est la cellule sensitive qui perçoit aussi les sensations musculaires transmises par le nerf sensitif. C'est sur ces sensations que nous nous basons pour évaluer le degré d'énergie de la contraction musculaire. Le travail musculaire ne met pas seulement en action les organes du mouvement et de la sensibilité, mais encore il sollicite l'entrée en jeu des facultés psychiques. L'exercice est un moyen de développer et d'exercer la volonté. Toutes les cellules motrices ont dans tout mouvement une part d'effort et, par conséquent, une part d'exercice proportionnée à l'intensité du travail musculaire. La volonté est perfectible par l'exercice au même titre que toutes les aptitudes physiques.

On peut encore avoir recours à l'exercice pour diminuer l'exagération de la sensibilité. La mise en jeu fréquente et

régulière de la sensibilité en atténue les manifestations extérieures et aussi les perceptions conscientes.

La sensibilité se blase et s'émousse par l'accoutumance. Le travail musculaire est, pour les malades dont la volonté est déprimée et la sensibilité exaltée, un grand bienfait. C'est un moyen d'éducation qui tend à établir un équilibre en atténuant la sensibilité et en fortifiant la volonté.

On pourra faire une application heureuse de la cure d'exercice dans tous les cas de névroses arthritiques, dans l'hyperémotivité, dans la neurasthénie, dans la névrose d'angoisse, dans les asthénies à bases organopathiques ou chimiques, dans les sympathicopathies discrasiques de la goutte, du diabète, de l'obésité et des lithiases.

Le dosage du traitement est plus délicat dans les formes psychiques pures et l'amélioration est due à l'acquisition de la discipline motrice du rythme toujours si utile à des nerveux abouliques ou excités. Cependant il faudra, dans certains cas, éviter la dépression, l'anémie si facile chez les asthéniques fatigables par l'exercice et si difficiles à entraîner. Le surmenage augmente les symptômes d'irritabilité et l'insomnie.

Dans les troubles de la coordination comme la chorée, l'exercice simple et bien rythmé exécuté au commandement est préconisé avec de grands succès depuis Laisné qui utilisa déjà cette médication en 1854.

*Affections dans lesquelles la cure d'exercice peut être
un adjuvant du traitement particulier.*

Les malades qui sont atteints d'affections cutanées dyscrasiques telles que l'urticaire, l'eczéma, la furonculose et le psoriasis peuvent bénéficier d'un travail musculaire assez poussé. Les troubles endocriniques de la maladie de Basedow, du myxoédème, de l'enfantilisme ; les troubles fonctionnels surrénaux et ovariens peuvent être heureusement amendés par une cure d'exercice. Citons encore les

troubles circulatoires évolutifs tels que l'artériosclérose, la phébosclérose, les varices et les syndromes qu'un exercice physique approprié peuvent influencer.

Convalescence.

On a coutume d'édicter généralement le repos et l'immobilité à l'égard des convalescents. Il nous semble cependant que cette sédentarité ne doive pas toujours être appliquée à la lettre, et, trop fréquemment, le rétablissement des convalescents peut être hâté par un léger travail musculaire.

La vie végétative du convalescent ne lui permet qu'une respiration superficielle. Dans cet état, l'irrigation générale de l'organisme par un sang pauvre en oxygène ne peut que retarder la guérison. L'inaction crée un état de nutrition peu favorable au rétablissement complet. Tous les convalescents souffrent du manque d'exercice et d'autant plus qu'ils sont plus jeunes.

Des exercices très courts, très modérés et fréquemment répétés durant la journée peuvent être préconisés. Toutes les modalités du mouvement peuvent être prescrites : jeux, assouplissements divers proportionnés aux forces du sujet, et doivent toujours être pratiqués en plein air.

CONCLUSIONS

La cure d'exercice ne doit pas éveiller l'idée d'un travail musculaire violent, de mouvements intempestifs empiriques que l'on emploie comme une panacée universelle. C'est une application médicale, c'est-à-dire douce, dosée, progressive d'un agent thérapeutique qui est le mouvement actif, une somme des exercices simples destinés à accroître lentement les échanges et à renforcer les grandes fonctions.

La cure d'exercice s'impose comme le complément indispensable du traitement de la plupart des maladies de la nutrition et des affections chroniques.

Seul le médecin est capable de déterminer avec pondération les règles de ce moyen de thérapeutique. Il appartient au médecin spécialiste de définir et de prescrire le travail musculaire dont le choix et l'intensité sont nécessaires aux indications cliniques.

VU, BON A IMPRIMER :

Le Président,

J. CARLES.

Vu :

Le Doyen,

C. SIGALAS.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Bordeaux, le 1^{er} Décembre 1928.

Le Recteur de l'Académie,

F. DUMAS.

BIBLIOGRAPHIE

- AMAR. — Organisation physiologique du travail. L'éducation respiratoire.
- AMOROS. — Traité ou Manuel d'éducation physique gymnastique et morale (1830).
- ANDRÉ (Emile). — La gymnastique suédoise d'après la méthode Kumlien. (Flammarion éditeur, 15^e édition. Paris.)
- ANDRY DE BOISREGARD. — L'exercice modéré est-il le meilleur moyen de se conserver en santé. (Thèse Paris, 1723.)
- BARBIER. — La gymnastique au point de vue médical. (Médecine orientale, Paris 1910.)
- BELLIN DU COTEAU. — L'éducation physique.
- BERTHIER. — De l'exercice musculaire comme moyen thérapeutique. (Thèse de Paris, 1862.)
- BELLOT et BERNARD. — La gymnastique d'entretien de l'âge mûr. (Imprimerie de l'Ecole supérieure d'éducation physique. — Joinville-le-Pont, 1928.)
- BELLOT et TRÈVES. — Examen médical en éducation physique. (Paris, 1926.)
- BOIGEY. — Préceptes et maximes d'éducation physique. (Manuel scientifique d'éducation physique. — Payot, Paris 1923.)
- Physiologie de la culture physique et des sports. (A. Michel, Paris 1926.)
- Le Livre de la cinquantaine. (A. Michel, Paris 1928.)
- Traitement de l'obésité par l'exercice physique. (*Vie Médicale*, 1922.)

BOIGEY. — Influence de l'exercice sur les maladies du tube digestif. (*Vie Médicale*, 1922.)

— Dosage de l'exercice physique par la mesure de l'acide carbonique émis. (*Presse Médicale*, 1922.)

— Influence de l'exercice sur les grandes fonctions. (*Archives de Médecine et de Pharmacie militaire*, 1923.)

— Le cœur dans l'exercice physique. (*Presse Médicale*, 1924.)

— Effet de l'exercice aux différents âges de la vie. (*Paris Médical*, 1921.)

— Graphiques d'une cure d'exercice. (*Journal Médical Français*, 1926.)

— Influence de l'exercice sur le métabolisme. (*Presse Médicale*, 1926.)

— La cure d'exercice, ses indications, ses effets. (*Presse Médicale*, 1925.)

— Influence de l'exercice sur le rétablissement des convalescents. (*Bulletin de l'Académie de Médecine*, 1924.)

— Note sur les effets de l'exercice corporel sur l'enfant. (*Bulletin de l'Académie de Médecine*, 1925.)

— Note sur la durée des perturbations cardio-vasculaires produites par l'exercice. (*Bulletin de l'Académie de Médecine*, 1924.)

BOUCHARDAT. — Le travail : son influence sur la santé. (Baillières, éditeur. Paris 1863.)

CARNOT (P.). — Bases de la kinésithérapie.

CARNOT (P.) et GLENARD (Roger). — Gymnastique gastrique. (*Paris Médical*, 1914.)

CROULLEBOIS. — Gymnastique médicale (1821).

DÉMENY. — Bases scientifiques de l'éducation physique. (7^e éd. Alcan, Paris.)

GLÉNARD. — Cure d'exercice dans les stations thermales. (*Paris Médical*, 1913.)

GRIAS. — Cures d'exercices dans les maladies des appareils circulatoires, respiratoires, maladies de la nutrition. (*Archives Médicales d'Angers*, 1922.)

HARTELIUS. — Traitement des maladies par la gymnastique suédoise (1899).

HÉBERT. — Education physique. Ma leçon type d'entraînement.

HECKEL. — Culture physique et cure d'exercice (myothérapie). Masson, Paris 1913.

— Grandes et petites obésités. Cure radicale.

HERVEY. — Sur l'influence de la gymnastique dans le traitement des maladies. (Thèse de Paris, 1810.)

JACQUEMET. — De l'entraînement chez l'homme au point de vue physiologique, prophylactique et curatif. (Baillières, Paris 1867)

KOUNDJIL. — L'éducation physique au point de vue médical. (*Revue générale de clinique et de thérapeutique*, 1919.)

— L'éducation physique à la portée du médecin praticien. (Concours médical, 1925-1926.)

— La kinésithérapie des scoliozes. (*Bulletin de la Société de Médecine de Paris*, 1925.)

— Le rôle du médecin dans l'éducation physique. (*Monde Médical*, 1919.)

— Précis de kinésithérapie. (Maloine, 1922.)

— La rééducation motrice dans le traitement des hémiplegies. (*Bulletin de la Société de Médecine de Paris*, 1920.)

LABROUCHE. — De l'exercice musculaire libre ou rythmique envisagé comme moyen de thérapeutique. (Thèse de Montpellier, 1866.)

LAGRANGE. — L'exercice chez les adultes, chez les jeunes gens et chez les enfants.

— Médication par l'exercice. (Paris, 1904.)

— Physiologie des exercices du corps (1888).

— Exercices du corps.

— Affections du cœur. L'hygiène de l'exercice.

- LAMY. — Gymnastique artistique et gymnastique médicale. (*Journal de Médecine de Paris*, 1925.)
- LASÈGUE. — De la gymnastique médicale. (*Archives générales de Médecine*, Paris 1855.)
- LEBLOND. — Manuel de gymnastique hygiénique et médicale. Paris, Baillières, 1877.)
- LEDENTU. — L'enfance débile et l'éducation physique. (*Le Scalpel*, 1926.)
- MERKLEM. — L'examen physiologique des sportifs. (Imprimerie Berger-Levrault, Strasbourg).
- L'éducation physique.
- MERLATEAU. — Des mouvements forcés et de leur emploi en thérapeutique. (Paris, 1867.)
- MESSERLI. — Histoire générale de la culture physique.
- MICHELIN. — Sur la gymnastique et sur quelques-unes de ses applications en médecine. (Thèse de Paris, 1819.)
- MILLISCHER. — Education respiratoire et exercices physiques. (Thèse 1922.)
- NOIR. — Education physique et respiratoire. (*Concours Médical*, 1927.)
- PIÉDALU. — A propos des effets circulatoires de l'exercice. (*Journal de Médecine de Paris*, 1927.)
- RICHARD. — La respiration dans l'exercice. (Legrand, éditeur. Paris 1927.)
- ROBERT. — Dissertation sur la gymnastique médicale. (Thèse de Strasbourg, 1875.)
- RÆDERER. — Cinésithérapie pratique. La gymnastique en flexion. (*Presse Médicale*, 1925.)
- ROSENTHAL. — Manuel de kinésithérapie. (Alcan, Paris.)
- RUFFIER. — La gymnastique abdominale dans le traitement des affections gastro-intestinales. (Physis 18, 19, 20, 21.)
- Traitement de l'obésité par la culture physique. (Editions Physis.)
- Gymnastique respiratoire. (Physis, 13, 17.)

- RUFFIER. — Etude de la scoliose et son traitement. (Physis, 14, 30, 31, 45, 53, 54, 67.)
- Education physique. (Jeunes gens, adolescents.)
- Gymnastique abdominale dans le traitement des affections intestinales. (Physis 18, 19, 20, 21.)
- THOORIS. — Bases de l'éducation physique. (*Paris Médical*, 1913.)
- TISSIÉ (P.-L.). — L'éducation physique et la race. (Flammarion, 1919.)
- Fatigue et entraînement.
- Précis de gymnastique rationnelle.
- TISSOT. — Gymnastique médicale et chirurgicale. (Paris, 1780.)
- TRÈVES. — Pratique médicale de l'éducation physique. (*Monde Médical*, 1926.)
- TRONCHIN. — Histoire abrégée de l'origine et des progrès de la gymnastique médicale.
- VERMEULEN. — Mouvements corporels ; méthodes troubles de la circulation. (*Paris Médical*, 1905.)
- WIDE (A.). — Traduit par Bourcaut. Traité de gymnastique médicale suédoise. (Bâle Georg. 1898.)
- WIDMANN. — Exercice musculaire en hygiène et en thérapeutique. (Thèse de Lyon, 1901.)
- ZYLINSKI. — De l'exercice considéré comme moyen thérapeutique. (Thèse de Montpellier, 1866.)

